SIEMENS

# Digital Quotienten- und/oder Spektralpyrometer
# ARDOCELL PZ Profibus
# 7MC3060- ... -Z-A40

## Bedienungsanleitung

04/06

**ARDOCELL PZ mit Profibus**

# SIEMENS
# ARDOCELL PZ
## Profibus DP

Ident.-Nr. : 515 633

(Deutsch) 04/06

PZDPsi_AF4xx_d.doc

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie vorher vereinbart wurden. Das gilt auch für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

Hinweis!
Soweit auf den einzelnen Seiten dieser Bedienungsanleitung nichts anderes vermerkt ist, bleiben technische Änderungen, insbesondere die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

© 2006 SIEMENS AG
Günther – Scharowsky - Str. 2
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 9131 7-33310
Fax: +49 (0) 9131 7-33320
E-mail: sirent@erl9.siemens.de
Germany

830 hm / 880 rol
13.04.2006
PZDPsi_AF4xx_d.doc
Druckversion Mat. Nr. 155 234

# Sicherheitshinweise

Die Pyrometer ARDOCELL PZ sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten Sicherheitsregeln gebaut und betriebssicher. Dennoch können bei unsachgemäßer Benutzung Gefahren für die Pyrometer oder andere Sachwerte entstehen.

Jede Person, die mit der Bedienung und Instandhaltung der Pyrometer beauftragt ist, muss zuerst die Bedienungsanleitung lesen.

Die Pyrometer dürfen nur in einwandfreiem Zustand unter Beachtung aller örtlichen Sicherheitsvorschriften betrieben werden. Bei ungewöhnlichen Funktionen sind die Pyrometer sofort außer Betrieb zu setzen.

# Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pyrometer ARDOCELL PZ sind ausschließlich zum Gebrauch der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Verwendungsmöglichkeit bestimmt. Jede darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht, das Risiko trägt allein der Benutzer.

Die Pyrometer dürfen nur von Personen bedient, gewartet und instandgesetzt werden, die hiermit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.

Die einschlägigen Unfallverhütungs - Vorschriften sind einzuhalten.

**Eigenmächtige Veränderungen an den Pyrometern oder der Betrieb der Pyrometer außerhalb der erlaubten Betriebsbedingungen schließen eine Haftung des Herstellers für daraus entstehende Schäden aus.**

# Inhaltsverzeichnis


**1. Allgemeine Beschreibung 1**

**2. Inbetriebnahme 3**

**3. Handhabung Ausrichten und Fokussieren 3**

3.1. Pyrometer mit Durchblickvisier 3
3.2. Pyrometer mit Lichtleiteroptik 4
3.3. Ausführung mit Laser - Pilotlicht 5
3.4. Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen 5
3.5. Laserleistung 6
3.6. Laserwarnschilder 6
3.7. Glättungsfunktion 7
3.8. Extremwertspeicher 7

**4. Grundlagen der Temperaturmessung 9**

4.1. Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung 9
4.2. Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern) 9
4.3. Messungen an realen Strahlern 10
4.4. Emissionsgradtabelle ARDOCELL PZ 10 in % 11
4.5. Emissionsgradtabelle ARDOCELL PZ 20 – PZ 40 in % 12

**5. Profibus DP Interface 13**

5.1. Die Profibus Technologie 13
5.2. Zyklische Master-Slave Kommunikation 13
5.3. Verkabelung 14
5.4. Terminierung der Profibus-Leitung 15
5.5. Geräteadresse 17
5.6. GSD-Datei 17
5.7. Parametrierung 18
5.8. Konfiguration 19
5.9. Diagnose 20
5.10. Azyklischer Datenaustausch 22
5.11. Organisation der Datensätze im ARDOCELL PZ 23

**6. Übersicht aller Datensätze 25**

6.1. Verwendete Datentypen: 28
6.2. Aufbau des Konfiguriertelegramms 29
6.3. Die GSD-Datei 31

**7. Einbindung in S7 Simatic 36**
7.1. Einführung 36
7.2. Einbindung der GSD Datei in die S7 Umgebung 36
7.3. Anbindung des ARDOCELL PZ an ein S7 Mastersystem 37
7.4. Konfigurieren des modularen ARDOCELL PZ 38
7.5. Verarbeitung der Messwerte und Parameter in STEP 7 39

**8. Wartung 40**
8.1. Reinigung der Objektivlinse 40

**9. Glossar 41**

**10. Technische Daten PZ 10 42**
10.1. Messfeldverläufe PZ 10 43

**11. Technische Daten PZ 15 44**
11.1. Messfeldverläufe PZ15 45

**12. Technische Daten PZ 20 / 30 46**
12.1. Messfeldverläufe PZ 20 47
12.2. Messfeldverläufe PZ 30 48

**13. Technische Daten PZ 27 AF 410 49**
13.1. Messfeldverlauf PZ 27 AF 410 50

**14. Technische Daten PZ 21 / 31 51**
14.1. Messfeldverläufe PZ 21 / 31 52

**15. Technische Daten PZ 40 53**
15.1. Messfeldverläufe PZ 40 54

**16. Technische Daten PZ 41 55**
16.1. Messfeldverläufe PZ 41 56

**17. Technische Daten PZ 50 57**
17.1. Messfeldverläufe PZ 50 58

**18. Maßblätter 59**

**19. Belegung der Anschlussklemmen 61**

# 1. Allgemeine Beschreibung

Mit der Baureihe ARDOCELL PZ steht eine leistungsfähige, mikroprozessorgesteuerte Pyrometerfamilie zur berührungslosen Temperaturmessung zur Verfügung.

Das Einsatzgebiet des Bandstrahlungspyrometers PZ10 ist die Messung an Oberflächen wie Kunststoff, Gummi, Textilien, Papier, beschichteten Blechen, Holz oder Lacken in einem Temperaturbereich von 0 °C bis 1000 °C.

Die Spektralpyrometer PZ 20 und PZ 30 dienen zur Temperaturmessung von 250 °C bis 2500 °C bzw. 700 °C bis 2500 °C. Ihr Einsatzspektrum liegt in weiten Bereichen der eisen- und stahlerzeugenden Industrie sowie der Metall-, Glas-, Keramik- und Chemischen Industrie.

Die Quotientenpyrometer PZ 4x und PZ5x messen bei zwei Wellenlängen die Infrarotstrahlung. Der Quotient der beiden Intensitäten verhält sich proportional zur Temperatur. Daher liefert das Quotientenpyrometer bei einer homogenen Schwächung des Signals z. B. durch Dampf und Staub im Sichtfeld, beschlagene Optiken oder sich ändernde Oberflächenbeschaffenheit vom Messobjekt, ein stabiles Messsignal. Ihr Einsatzspektrum liegt in weiten Bereichen der eisen- und stahlerzeugenden Industrie sowie der Metall-, Glas-, Zement- und Chemischen Industrie.

Die Pyrometer der Baureihe PZ2x, PZ3x, und PZ4x sind sowohl als Pyrometer mit Durchblickoptik als auch als Pyrometer mit Lichtleiteroptik verfügbar.

Die Pyrometer mit Lichtleiteroptik werden vorzugsweise bei hohen Umgebungstemperaturen von bis zu 250 °C ohne Kühlung oder bei beengten Platzverhältnissen eingesetzt.

Durch den Aufbau der Geräte in robusten Aluminiumgehäusen sind sie für den Einsatz auch in rauen Umgebungsbedingungen konzipiert.

Alle ARDOCELL PZ sind spritzwassergeschützt nach IP65 (DIN 40 050).

Alle PZ-Pyrometer mit Durchblickoptik sind mit einer fokussierbaren Wechsel-Optik ausgestattet. Die Durchblickoptik mit Messfeldmarkierung ermöglicht eine problemlose Ausrichtung auf das Messobjekt. Die PZ-Pyrometer mit Lichtleiteroptik verfügen über ein eingebautes Laser-Pilotlicht zur Ausrichtung des Messkopfes auf das Messobjekt.

Die Ausführung PZ 10 besitzt eine dynamische Glättung. Sie sorgt für ein stabiles Messsignal und eine schnelle Nachführung des Filters bei einer sprunghaften Temperaturänderung des Messobjektes.

Durch den per Software einstellbaren Emissionsgrad kann das Pyrometer an die unterschiedlichen Strahlungseigenschaften der Messobjekte angepasst werden.

Die Pyrometer verfügen über eine Profibus Schnittstelle, über die ein Datenaustausch mit bis zu 12 MBaud erfolgen kann. Somit ist eine einfache Integration in vorhandene Anlagen / Steuerungen gewährleistet.

Die Geräte entsprechen den Schutzanforderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Gesetz).

Europäische Normen:

CE

EN 50081 - 1, EN 50081 - 2
EN 50082 - 1, EN 50082 - 2

Das SIEMENS Qualitätssicherungssystem entspricht der Norm DIN ISO 9001 für Konstruktion, Herstellung Reparatur und Service berührungsloser Infrarot - Temperaturmessgeräte.

TÜV CERT
DIN EN ISO 9001

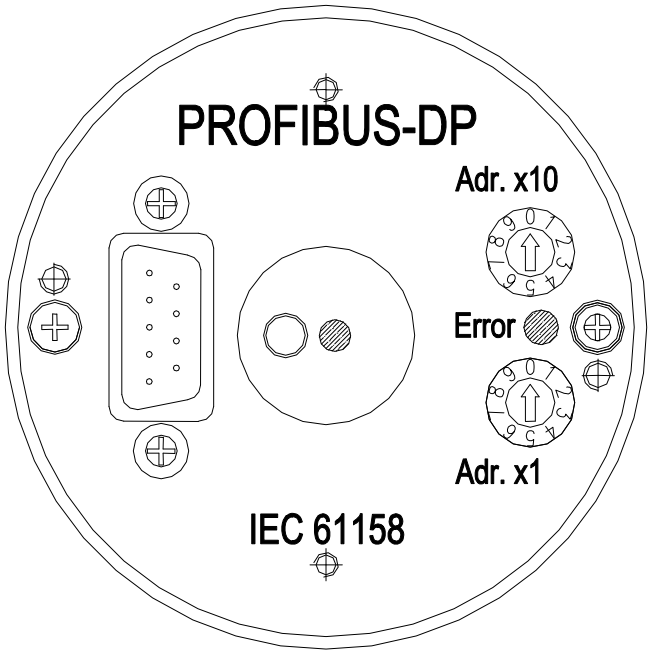



Abb. 1.1 Einstellmöglichkeiten am Pyrometer (Rückansicht)

## 2. Inbetriebnahme

Das Gerät arbeitet mit einer Versorgungsspannung von 24 V DC. Die Anschlussbelegung und ein Anschlussbeispiel sind im Kapitel 5 beschrieben. Nach dem Einschalten wird ein Selbsttest durchgeführt, und das Pyrometer wartet auf Parametrierung/Konfigurierung vom Profibus DP Master. Danach ist das Pyrometer betriebsbereit. Um sehr hohe Genauigkeiten und reproduzierbare Messwerte zu erhalten, sollte die Spannungsversorgung 15 min vor der Messung hergestellt werden, und das Gerät sollte die Umgebungstemperatur angenommen haben.

## 3. Handhabung Ausrichten und Fokussieren

### 3.1. Pyrometer mit Durchblickvisier

Um das Pyrometer auf ein Messobjekt auszurichten, ist bei Geräten mit Durchblickvisier das Objektiv so einzustellen, dass das Messobjekt und die Messfeldmarkierung gleichzeitig scharf zu sehen sind. Die Messfeldmarkierung im Durchblickvisier muss vom Messobjekt vollständig ausgefüllt sein.
Am Okular befindet sich ein drehbares Polarisationsfilter zur stufenlosen Intensitätsabschwächung als Schutzfilter für die Augen. (Ausnahme: Baureihe PZ1x).

## 3.2. Pyrometer mit Lichtleiteroptik

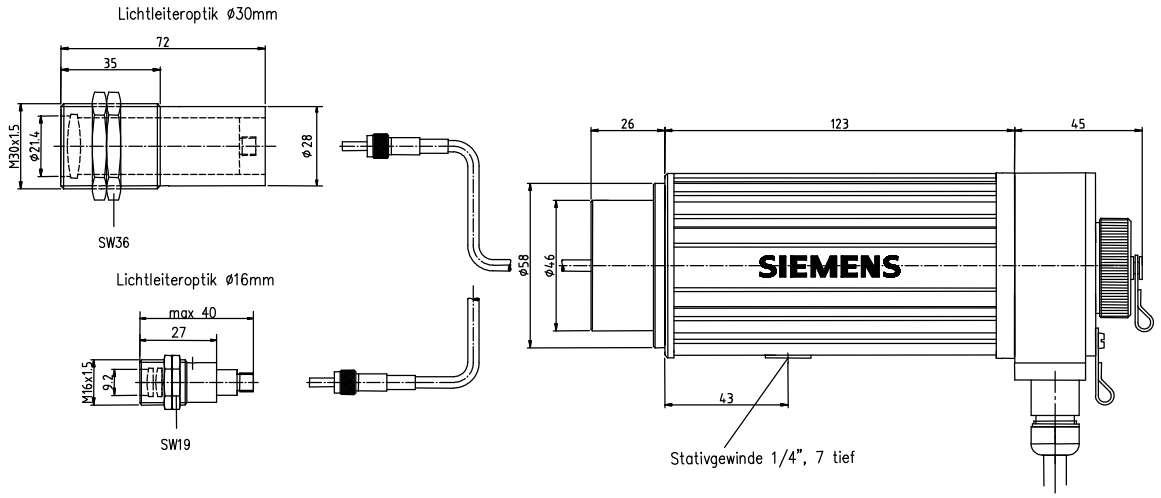



Abb. 3.1 Lichtleiterpyrometer ARDOCELL PZ

Zur Fokussierung wird der in der Zeichnung angegebene Gewindestift (Innensechskant DIN 916) mit einem Sechskantstiftschlüssel (DIN 911) gelöst und der Innentubus gegenüber dem Objektivrohr verschoben.
Bedingt durch die Abdichtung des Lichtleitmesskopfes muss das Fokussieren langsam geschehen, so dass ein Luftausgleich zwischen Linse Als Visierhilfe dient ein Laser-Pilotlicht, das mit dem Taster auf der Rückseite des Pyrometers ein- und ausgeschaltet wird. Nach einer Einschaltdauer von etwa 1 Min. schaltet es sich selbsttätig ab, siehe auch Kapitel 3.3. bis 3.6.
Der Messkopf muss so ausgerichtet werden, dass in der Messobjektebene das Pilotlicht als scharfer runder Lichtfleck abgebildet wird. Bei zu großer Umgebungshelligkeit empfiehlt es sich, den Bereich um den Messfleck herum abzuschatten.

**Bei Pyrometern mit integriertem Laser-Pilotlicht <u>kann</u> der eingeschaltete Laser einen Einfluss auf die gemessene Temperatur haben. Der Einfluss ist abhängig vom Gerätetyp und von der gemessenen Temperatur. Um eine sichere und genaue Messung zu gewährleisten, schaltet das Pilotlicht nach ca. 2 Minuten automatisch ab.**

Ist der tatsächliche Messfleck gleich oder nur unwesentlich größer als der vom Distanzverhältnis vorgegebene Mindestmessfleck, kann die optimale Fokussierung am maximalen Messwert eines Spektralkanals erkannt werden.

Der Lichtleiter besitzt an einem Ende ein Typschild mit der Seriennummer des dazugehörigen Basisgerätes. Dieses Ende ist an das Basisgerät anzuschrauben. Zur optimalen Ankopplung müssen die Pfeile auf den Hinweisschildern des Lichtleiters und des Basisgerätes aufeinander zeigen. Der Messkopf besitzt ebenfalls eine Seriennummer, die dem Basisgerät entsprechen muss.

**Allgemeine Hinweise:**
Das Lichtleitkabel darf keiner Zugbelastung ausgesetzt und nicht tordiert werden. Der minimale Biegeradius beträgt 20 mm. Bei häufiger mechanischer Bewegung wird ein Biegeradius von ≥ 60 mm empfohlen.
Die min. Einbauhöhe inkl. Lichtleiter beträgt: Messkopf 72 mm + Knickschutz 52 mm + Biegeradius von 60 mm (zusammen = 184 mm).

### 3.3. Ausführung mit Laser - Pilotlicht

Pyrometer des Typs PzxxAF4xx/L besitzen einen Laser der zur Ausrichtung des Messgerätes aktiviert werden kann.
Zur Aktivierung ist der Deckel an der Gehäuse-Rückseite abzuschrauben und der Taster einmal zu drücken. **Es sind die Sicherheitshinweise in Kapitel 3.4 zu beachten!**
Der Laser schaltet sich nach ca. 2min. automatisch wieder ab. Alternativ kann erneut der Taster kurz gedrückt werden und der Laser erlischt.
Zum Schutz vor Überlastung des Lasers ist er mit einer Übertemperatur-Schutzschaltung versehen. Oberhalb von 40 °C Innentemperatur fängt er an zu blinken und wird mit zunehmender Temperatur immer kürzer gepulst. Oberhalb von 65 °C kann der Laser nicht mehr aktiviert werden.
Zur Kontrolle, ob der Laser aktiviert ist, leuchtet auch die LED auf der Gehäuse-Rückseite neben dem Taster.

### 3.4. Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

**Laserstrahlung:**
Schädigung des Auges durch Laserstrahlung!
Das Pyrometer PZ arbeitet mit einem Rotlicht-Laser der Klasse 2. Bei längerem Blick in den Strahl kann die Netzhaut im Auge beschädigt werden. Aus diesem Grund müssen die folgenden Bedingungen unbedingt eingehalten werden. Anderenfalls darf der Laser nicht eingeschaltet werden!

- Den Laser nur zum Ausrichten des Pyrometers einschalten und danach wieder deaktivieren. Alternativ schaltet sich der Laser nach ca. 2min. automatisch ab.
- Nie direkt in den Strahlengang blicken
- Das Gerät nicht unbeaufsichtigt lassen, wenn der Laser aktiviert ist

- Den Laserstrahl des Gerätes nicht auf Personen richten
- Bei der Montage und Ausrichtung des Pyrometers Reflexionen der Laserstrahlen durch spiegelnde Oberflächen vermeiden
- Gültige Laserschutzbestimmungen in ihrer neuesten Fassung beachten

## 3.5. Laserleistung

Der Laser arbeitet mit einer Wellenlänge 630-680 nm (sichtbares Rotlicht). Die Ausgangsleistung des Laserstrahls beträgt am Objektiv max. 1,0 mW. Die austretende Strahlung ist ungefährlich für die menschliche Haut.
Das Produkt ist klassifiziert in die Laserklasse 2 gemäß EN60825-1, IEC60825-1.

## 3.6. Laserwarnschilder

Das Laserwarnschild befindet sich in schwarz-gelber Ausführung an der Unterseite des Gerätes. Die Austrittsöffnung (Objektiv) ist mit einem Pfeil gekennzeichnet.

Abb. 3.2 Am Pyrometer angebrachtes Laserwarnschild

**Hinweise:**
Erfolgt der Einbau des Pyrometers in eine Maschine/Armatur, dass das Laserwarnschild verdeckt wird, sind weitere Warnschilder (nicht im Lieferumfang) neben der Austrittsöffnung des Laserstrahls an der Armatur anzubringen.

Im normalen Betrieb des Pyrometers ist der Laser abgeschaltet. Er muss manuell vom Bediener durch einen Tastendruck aktiviert werden. Der Laser schaltet sich automatisch nach ca. 2min. wieder ab. Der Bediener muss mit dem Pyrometer und den oben genannten Sicherheitsrichtlinien vertraut sein.

## 3.7. Glättungsfunktion

Treten kurzzeitig Schwankungen in der Temperatur des Messobjektes auf, sorgt die Glättungsfunktion für eine Stabilisierung des Messsignals.
Je größer die Zeitkonstante $t_{98}$ gewählt wird, desto geringer wirken sich störende Temperaturschwankungen auf den Messwert aus.
Proportional zur Zeitkonstante verhält sich die Ansprechzeit des Pyrometers, so dass eine längere Ausrichtung auf das Messobjekt erforderlich ist.

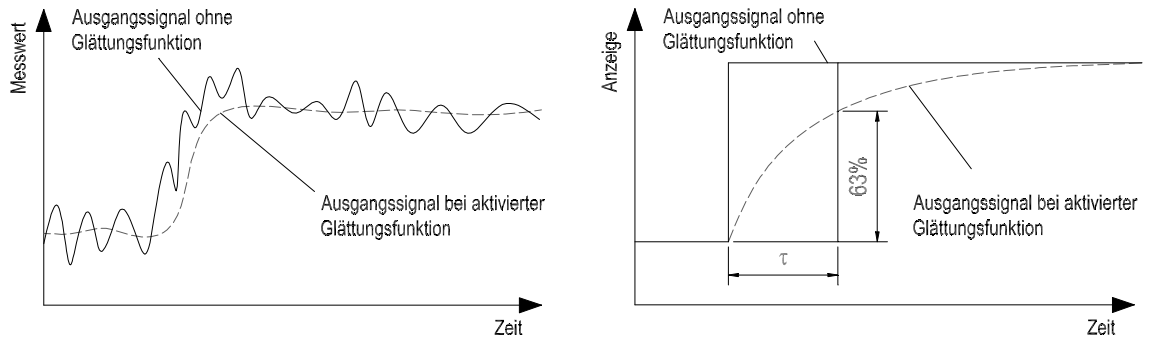



Abb. 3.3 Wirkungsweise der Glättung

## 3.8. Extremwertspeicher

**Minimal / Maximalwertspeicher mit manueller Löschung**
In jeder Messperiode vergleicht das Programm den aktuellen Messwert mit dem gespeicherten Minimal/Maximalwert. Ist der aktuelle Messwert kleiner/größer als der gespeicherte, so wird der aktuelle Messwert übernommen. Der Extremwert kann unabhängig vom Messwert über den Profibus abgefragt und durch erneutes Setzen der Extremwertparameter gelöscht werden.

**Doppelter Maximalwertspeicher mit Haltezeit $T_h$**
Sollen Vorgänge gemessen werden, bei denen in regelmäßigen Abständen ein Temperaturmaximum auftritt, weil sich z.B. Objekte vor dem Pyrometer herbewegen, so ist es oft erwünscht, **den zeitlich begrenzten Maximalwert** zur Anzeige zu bringen. Das heißt, der vom Pyrometer ermittelte Extremwert sinkt nicht zwischen den Temperaturmaxima ab, sondern wird eine vorgegebene Haltezeit beibehalten. Damit kann auch ein langsames Absinken der "lokalen" Maximalwerte sicher erfasst werden.

Die Haltezeit kann von ca. 0,04 sec. bis zu etwa 10 Tagen eingestellt werden. Die während der Haltezeit maximal auftretende Temperatur wird erfasst und im Extremwertspeicher abgelegt. Intern startet nach 50 % der Haltezeit ein zweiter Maximalwertspeicher. Nach Ablauf der Haltezeit sinkt die Temperatur auf den Wert des zweiten Maximalwertes. Es ist

sinnvoll, die **Haltezeit** auf die ca. **1,5-fache Zeit der Objektzyklen** zu stellen. So entstehen keine "Löcher" und zum anderen werden Temperaturänderungen schnell erkannt.

Bei Quotientenpyrometer empfiehlt es sich, den Doppelten Maximalwertspeicher nur zusammen mit einer Mittelungszeit von mindestens 120 ms anzuwenden, da sonst auch sehr kurze Signalüberhöhungen erfasst und gehalten werden.

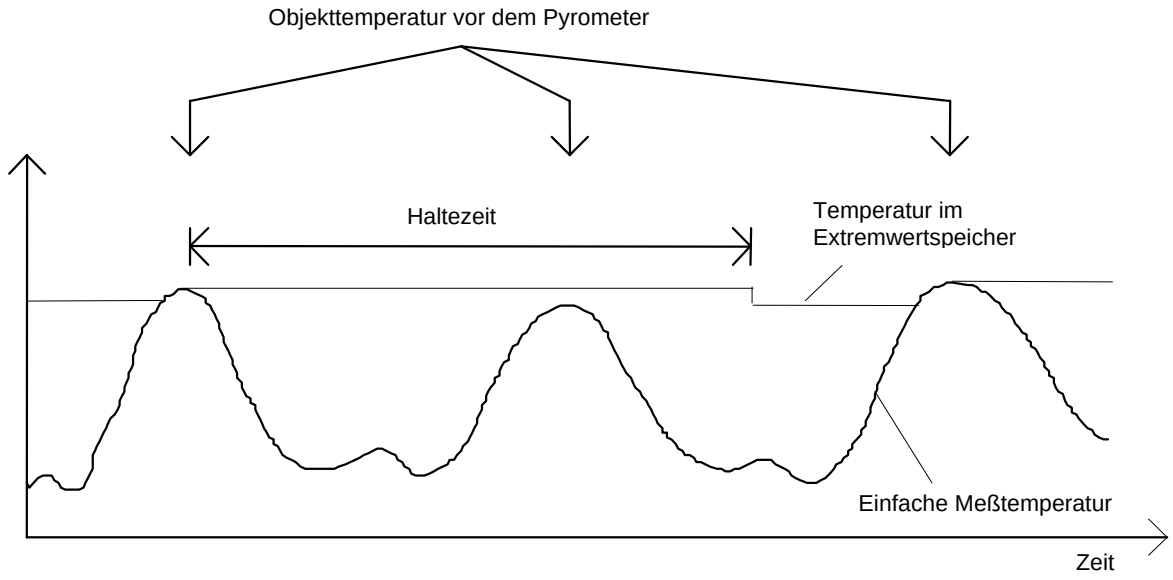



Abb. 3.4 Wirkungsweise des Doppelten Maximalwertspeichers

# 4. Grundlagen der Temperaturmessung

Jeder Stoff sendet in allen seinen Aggregatzuständen oberhalb des absoluten Nullpunktes der Temperatur Wärmestrahlung aus. Die Strahlung entsteht vor allem als Folge von Schwingungen der Atome oder Moleküle.
Diese Temperaturstrahlung nimmt im gesamten elektromagnetischen Strahlungsspektrum nur einen begrenzten Bereich ein. Sie reicht vom sichtbaren Bereich, angefangen bei Wellenlängen von etwa 0,5 μm, bis hin zum ultrafernen Infrarotbereich mit mehr als 40 μm Wellenlänge. Die ARDOCELL PZ Strahlungspyrometer nutzen diese Infrarotstrahlung für das berührungslose Messen der Temperatur.

## 4.1. Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung

Berührungslose Temperaturmessung bedeutet: wirtschaftliche Temperaturmessung, d. h. einmalige Investition des Messgerätes ohne Folgekosten für Verbrauchsmaterialien wie zum Beispiel Thermoelemente.

Auch schnelle Temperaturmessung im Millisekundenbereich an sich bewegenden Objekten - zum Beispiel bei automatischen Schweißvorgängen - sind möglich.
Objekte mit kleinen Abmessungen bei mittleren bis hohen Temperaturen stellen ebenfalls kein Problem dar.
Bei Messobjekten mit kleinen Wärmekapazitäten gibt es keine Verfälschung der Temperatur wegen Wärmeentzug durch einen berührenden Temperaturfühler. Darüber hinaus sind berührungslose Temperaturmessungen an Schmelzen aus aggressiven Materialien, wo bei vielen Applikationen Thermoelemente nur begrenzt einsetzbar sind, möglich.
Auch spannungsführende Objekte können gemessen werden.

## 4.2. Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)

Die Kalibrierung der Strahlungspyrometer erfolgt mit einem Schwarzen Körper oder Schwarzen Strahler. Dieser ist so gestaltet, dass seine Strahlung nicht von den Materialeigenschaften, sondern nur von der Temperatur abhängt. Er strahlt bei jeder Wellenlänge den für die jeweilige Temperatur maximal möglichen Energiebetrag ab. Reale Körper besitzen diese Fähigkeit nicht. Anders ausgedrückt: ein Schwarzer Strahler absorbiert die auffallende Strahlung total, ohne Verluste durch Reflektion oder Transmission. Der spektrale Emissionsgrad $\varepsilon(\lambda)$ eines Schwarzen Strahlers ist gleich 1.
Der Emissionsgrad gibt das Verhältnis der Strahlung eines realen Strahlers (Messobjekt) zu der Ausstrahlung eines idealen Schwarzen Strahlers an.

$$e(l) = \frac{M}{M_S}$$

*e(l):* Emissionsgrad des Messobjektes bei der Wellenlänge λ

*M:* spezifische Ausstrahlung eines beliebigen Temperaturstrahlers (Messobjekt)

$M_S$*:* spezifische Ausstrahlung eines Schwarzen Strahlers

Die meisten Brenn-, Glüh- und Härteöfen senden eine Strahlung aus, die mit einem Emissionsgrad von nahezu '1' den Bedingungen des Schwarzen Strahlers entspricht, wenn die Öffnung, durch die gemessen wird, nicht allzu groß ist.

## 4.3. Messungen an realen Strahlern

Reale Strahler werden durch das Verhältnis der emittierten Strahlung zur Strahlung des Schwarzen Strahlers gleicher Temperatur gekennzeichnet. Bei Messungen außerhalb eines Ofens - bei allen freistehenden Messobjekten - wird die Temperatur zu niedrig gemessen. Beträchtliche Fehler können bei Messungen an Objekten mit verspiegelten, blanken oder hellen Oberflächen, z.B. oxydfreien Stahl und Metallschmelzen, oder keramischen Stoffen auftreten. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist das jeweilige Emissionsvermögen am PZ einzustellen.
Der spektrale Emissionsgrad eines Körpers stellt keine exakte Materialkonstante dar, sondern ist auch weitgehend abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes. Für verschiedene Materialien ist der spektrale Emissionsgrad ε für die Spektralbereiche λ = 8 ... 14 µm (PZ10), λ = 1.1 ... 1,7 µm (PZ20/PZ21/PZ50 λ2) und λ = 0,8 ... 1,1 µm (PZ30/ PZ31/PZ40/PZ41) in der folgenden Tabelle angegeben:

## 4.4. Emissionsgradtabelle ARDOCELL PZ 10 in %

| | PZ 10 |
|---|---|
| Wellenlänge λ | 8 -14 µm |
| "Schwarzer Strahler" | 100 |
| Aluminiumoxid | 76 |
| Asphalt | 90 - 98 |
| Backofen, | 96 |
| Beton | 55 - 65 |
| Bitumen (Dachpappe) | 96 |
| Brot im Backofen | 88 |
| Eisenoxid | 85 - 89 |
| Emaille | 84 - 88 |
| Erde | 92 - 96 |
| Farben und Lacke, glänzend | 92 |
| , matt | 96 |
| Gips | 80 - 90 |
| Glas | 85 - 95 |
| Graphit | 98 |
| Gummi, schwarz | 94 |
| Haut, menschlich | 98 |
| Holz | 80 - 90 |
| Heizkörper | 80 - 85 |
| Kalkputz | 91 |
| Klinker, glasiert | 75 |
| Kochplatte | 95 |
| Kunststoff, undurchsichtig | 65 - 95 |
| Kupfer, oxidiert | 78 |
| Leder | 75 - 80 |
| Marmor | 94 |
| Messing, oxidiert | 56 - 64 |
| Papier | 70 - 94 |
| Sand | 90 |
| Schamotte | 75 |
| Stahl, rostfrei | 45 |
| Stahl, rot rostend | 69 |
| Textilien | 75 - 88 |
| Wasser | 92 - 98 |
| Zement | 90 |
| Ziegel | 93 - 96 |

Tab. 4.1 Emission verschiedener Materialien bei 8 – 14 µm

## 4.5. Emissionsgradtabelle ARDOCELL PZ 20 – PZ 40 in %

| | **PZ 20<br>PZ 21** | **PZ 30 / PZ 31<br>PZ 40 / PZ 41** |
|---|---|---|
| **Wellenlänge** l | **1,1...1,7 mm** | **0.8...1,1 mm** |
| "Schwarzer Strahler" | 100 | 100 |
| Aluminium, geschliffen | 5 | 15 |
| Aluminium, geschlichtet | 10 | 25 |
| Asbestzement | 60 | 70 |
| Bronze, geschliffen | 1 | 3 |
| Bronze, geschlichtet | 15 | 30 |
| Chrom, blank | 15 | 30 |
| Eisen, stark verzundert | 90 | 95 |
| Eisen, Walzhaut | 75 | 90 |
| Eisen, flüssig | 15 | 30 |
| Gold und Silber | 1 | 2 |
| Graphit, geschlichtet | 85 | 90 |
| Kupfer, oxidiert | 70 | 90 |
| Messing, oxidiert (angelaufen) | 50 | 70 |
| Nickel | 8 | 20 |
| Porzellan, glasiert | 50 | 60 |
| Porzellan, rau | 75 | 85 |
| Ruß | 90 | 95 |
| Schamotte | 40 | 50 |
| Schlacke | 80 | 85 |
| Steingut, glasiert | 85 | 90 |
| Ziegel | 85 | 90 |
| Zink | 40 | 60 |

Tab. 4.2 Emission verschiedener Materialien bei 0,8-1,1 / 1,1-1,7 µm

# 5. Profibus DP Interface

## 5.1. Die Profibus Technologie

Der Profibus ist ein herstellerunabhängiger Feldbus-Standard für einen weiten Anwendungsbereich in Messtechnik und Automatisierung. Durch die Standardisierung nach EN50170 garantiert der PROFIBUS die einwandfreie Kommunikation zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller. Verschiedenste Interfaces für z.B. PCs, SPS usw. sind am Markt verfügbar.
Die Pyrometer der ARDOCELL PZ - Serie unterstützen den PROFIBUS-DP, welcher speziell für die schnelle Kommunikation auf Feldebene vorgesehen ist. Die Datenübertragung erfolgt mittels einer RS485 Verbindung und arbeitet mit Geschwindigkeiten bis zu 12 MBaud. Innerhalb eines Netz-Segmentes können bis zu 32 PROFIBUS-DP Stationen zusammengeschlossen sein. Der Einsatz von RS485-Repeatern erlaubt die Verbindung von bis zu 127 Stationen einschließlich Master.
Neben dem PROFIBUS-DP gibt es noch zwei weitere Varianten des PROFIBUS:
PROFIBUS-PA ist speziell für die Prozessautomation entwickelt worden. Er erlaubt den Anschluss von Slaves in explosionsgefährdeten Bereichen. Beim PROFIBUS-PA können sowohl die Daten als auch die Versorgungsspannung über eine Zweidrahtleitung übertragen werden. In Nicht-EX-Bereichen ist alternativ eine Verkabelung nach RS485 möglich.
PROFIBUS-FMS ist die allgemeine Lösung für die Kommunikation auf Zellebene.

**Weitere Informationen zum Thema PROFIBUS finden Sie im Internet auf den Seiten der Profibus-Nutzerorganisation www.profibus.com**

## 5.2. Zyklische Master-Slave Kommunikation

Der PROFIBUS-DP unterscheidet zwischen Master und Slave Teilnehmern.
Der Master steuert die Kommunikation auf dem Bus und fordert die ihm zugeteilten Slaves auf, Daten zu senden oder zu empfangen. In einem typischen Master-Slave System werden Eingangs-/Ausgangs- und Diagnosedaten zyklisch zwischen dem Master und allen zu ihm projektierten Slaves ausgetauscht. Der Master (z.B. die SPS) hält die jeweils gelesenen Daten der Slaves in seinem internen Speicher für das Steuerprogramm bereit. Die Ausgabedaten werden mit dem nächsten Übertragungszyklus zu den Slaves übertragen. Auf diese Weise liegt im Master immer, mit der Verzögerung einer Zykluszeit, ein Abbild der Daten aus den zu ihm projektierten Slaves.

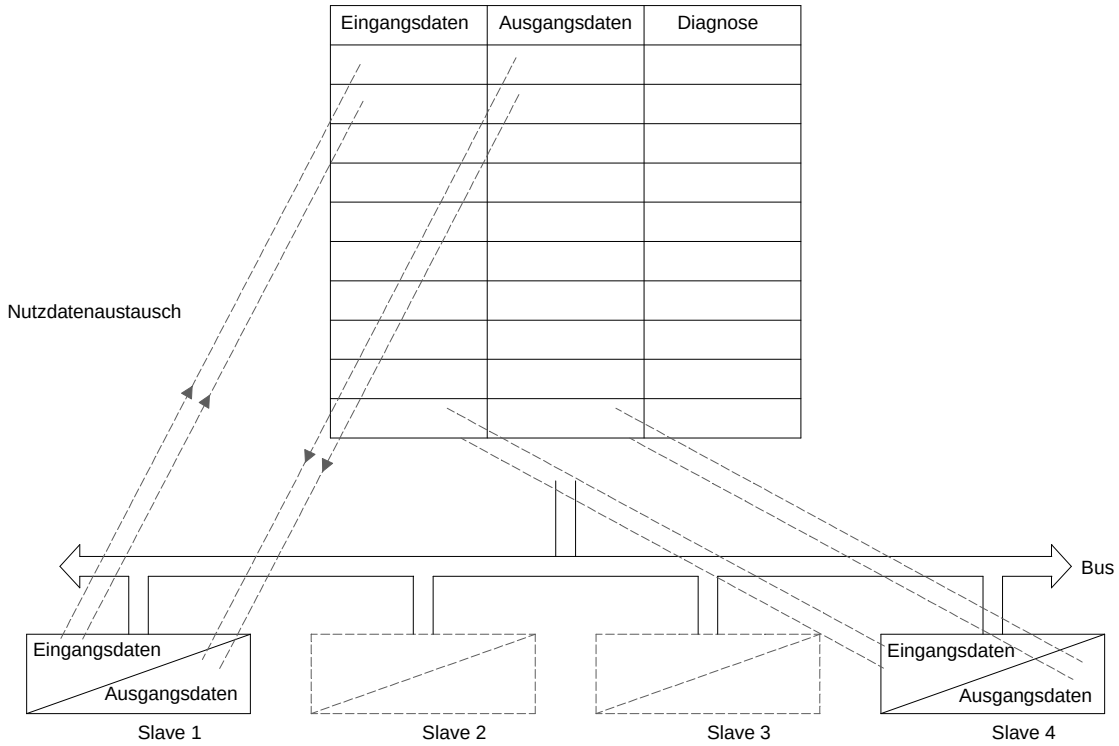



Abb. 5.1 Profibus Datenaustausch Master-Slave

## 5.3. Verkabelung

**Die Verbindung des/der ARDOCELL PZ zu weiteren Slaves oder dem Master erfolgt über eine 2-adrig abgeschirmte Leitung. Zwei Varianten der Busleitung sind in der IEC 61158 spezifiziert. Der Leitungstyp B sollte bei neuen Anwendungen nicht mehr verwendet werden, da er veraltet ist.**

| Parameter | Leitungstyp A |
|---|---|
| Leitungsaufbau | Twisted Pair geschirmt 1x2 |
| Wellenwiderstand [Ω] | 135...165 bei 3..20 MHz |
| Leitungskapazität [pF / m] | <30 |
| Aderquerschnitt [$mm^2$] | >0,34, entsprechend AWG22 |
| Aderdurchmesser [mm] | >0,64 |
| Schleifenwiderstand [Ω / km] | <110 |

Tab. 5.1 Profibus Leitungstyp

**Maximale Leitungslängen pro Segment, abhängig von der Übertragungsrate:**

| Übertragungsgeschwindigkeiten [kBit/s] | 9,6 | 19,2 | 45,45 | 93,75 | 187,5 | 500 | 1500 | 3000 | 6000 | 12000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| max. Länge [m] | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1000 | 400 | 200 | 100 | 100 | 100 |
| Summe der Stichleitungen bis 1500 kBit/s <6,6m<br>Bei >1500 kBit/s sollten keine Stichleitungen verwendet werden<br>Hinweis: Die jeweilige Anordnung der Feldgeräte hat großen Einfluss auf die zulässige Länge der Stichleitungen. | | | | | | | | | | |

Tab. 5.2 Profibus Leitungslängen

## 5.4. Terminierung der Profibus-Leitung

Die Profibus-Anschlussklemmen verbinden das Buskabel mit dem ARDOCELL PZ. An ihnen können die ankommende Busleitung und die weiterführende Busleitung angeschlossen werden.
Beim Trennen des Feldgerätes vom Bus wird so die Busleitung nicht unterbrochen. **Am jeweiligen <u>Bus-Ende</u> muss im Anschluss-Klemmkasten des Pyrometers die Terminierung aktiviert werden. Dazu sind die Schiebeschalter "BUSTERM" in Richtung "ON" zu schieben.** Die Aktivierung der Abschlusswiderstände verhindert Reflexionen am Leitungsende und sorgt für einen sauberen Ruhepegel am RS485 Bus.

Eine typische Busverkabelung sieht folgendermaßen aus:

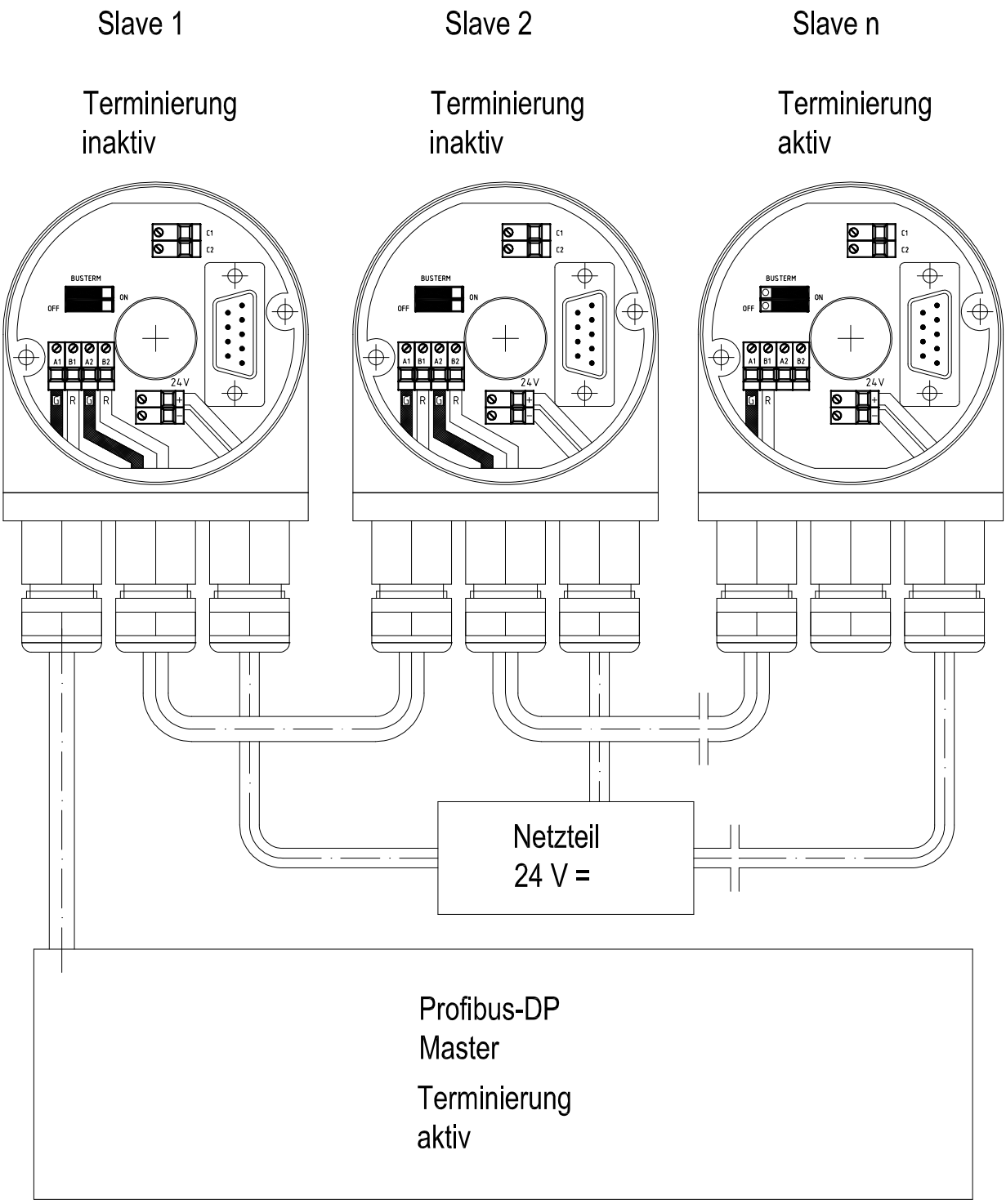



Abb. 5.2 Typischer Anschlussplan für ARDOCELL PZ

Die Versorgungsspannung der ARDOCELL PZ Stationen kann zentral von einem stabilisierten 24V DC Netzteil erfolgen oder individuell zu den Geräten geführt sein. Die Verdrahtung erfolgt mit einer getrennten Zweidrahtleitung zur Anschlussklemme 24V am Pyrometer. Ihr Querschnitt ist so zu wählen, dass am Pyrometer noch sicher 24Volt Gleichspannung anliegen. Die Versorgungsspannung wird über die **Power-LED** am Gerät angezeigt (**Abb. 1.1**). Dies ist keine Gewähr für die Einhaltung der zulässigen Spannungstoleranzen!

Der aktuelle Bus-Zustand am Slave wird über die **Bus-Error-LED** signalisiert (**Abb. 1.1**):

**LED an:** zyklische Kommunikation inaktiv, Suche nach Bus läuft
**LED blinkt:** zyklische Kommunikation inaktiv, Bus wurde erkannt
**LED** aus: zyklische Kommunikation aktiv

## 5.5. Geräteadresse

Jeder Teilnehmer im PROFIBUS ist über eine eindeutige Adresse anzusprechen. Dazu muss bei der Inbetriebnahme an jedem ARDOCELL PZ die Adresse über die Schalter nach **Abb. 1.1** eingestellt werden. Diese Adresse darf von keinem anderen Teilnehmer innerhalb des Bussystems verwendet werden und ist nur einmal zu vergeben. Möglich sind beim ARDOCELL PZ Adressen von 0 bis 99. Die Zuordnung aller Adressen an den Stationen korrespondiert mit der Adressvergabe bei der Projektierung an der SPS oder am PC. Somit ist eine eindeutige Identifizierung der Messgeräte / Messorte in der Steuerung gegeben.

**Hinweis:**
**Die an den Schaltern eingestellte Adresse wird vom Pyrometer nur beim erstmaligen Anlegen der 24V Versorgungsspannung übernommen. Bei einer nachträglichen Änderung der Geräteadresse ist das Pyrometer kurz von der Versorgungsspannung zu trennen.**

## 5.6. GSD-Datei

Die GSD-Datei (Geräte-Stamm-Daten) wird vom Hersteller eines Slaves mitgeliefert[1]. Sie beschreibt die unterstützten Funktionen wie z.B. Übertragungsgeschwindigkeit und die möglichen Ein-/Ausgangsdaten des Slaves.
Beim ARDOCELL PZ ist unter anderem das Format der Temperaturwerte und der Parametersätze beschrieben (->5.8).

[1] Für das ARDOCELL PZ ist das die Datei " SIEM80D5.GSD "

GSD-Dateien sind bei der Projektierung und bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Projektierung sind die GSD-Datei dem verwendeten Projektierungstool bekannt zu machen (importieren).
Das Projektierungstool interpretiert die Daten der GSD-Dateien und erkennt, welche Dienste vom jeweiligen Slave unterstützt werden und in welcher Form die Daten auszutauschen sind.

## 5.7. Parametrierung

Mit dem Parametriertelegramm identifiziert sich der Master mit dem Slave und legt fest, in welchem Modus der Slave arbeiten soll. Neben den in der Norm festgelegten Parametrierungseinstellungen werden auch gerätespezifische Daten übertragen. Diese betreffen im ARDOCELL PZ die Einstellungen zur Messwerterfassung und das Format der Temperaturwerte (°C/°F), mit denen das Pyrometer anläuft.

| Byte | | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Standard Telegramm nach PROFIBUS Norm | WD/Freeze/Sync/Lock |
| 2 | | Watchdog Timeout 1 |
| 3 | | Watchdog Timeout 2 |
| 4 | | TSDR |
| 5 | | Identnummer HIGH |
| 6 | | Identnummer LOW |
| 7 | | Gruppenzugehörigkeit |
| 8 | DPV1 Erweiterung | DPV1 Status 1 (Aktivierung der DPV1 Erw.) |
| 9 | | DPV1 Status 2 (Freigabe versch. DPV1 Dienste) |
| 10 | | DPV1 Status 3 |
| 11 | Anwenderparameter | Profil-Nummer für Messwerterfassung |
| 12 | | Temperatureinheit<br>0: °Celsius, 1: °Fahrenheit, 2: Kelvin |

Tab. 5.3 Parametriertelegramm für ARDOCELL PZ

Speziell die Bytes 11 und 12 sind auf das ARDOCELL PZ bezogen und müssen bei der Projektierung des Master eingestellt werden.
**Byte 11** gibt den Profilspeicher im ARDOCELL PZ an, mit dem das Pyrometer arbeitet. Hierin sind z.B. Epsilon, Mittelung und Maximalwertspeicher des Pyrometers gespeichert. Die Anpassung der Profildaten selbst erfolgt erst während des Betriebs, beispielsweise bei der ersten Inbetriebnahme. Die einmal ermittelten Einstellungen für einen anwendungsspezifischen Prozess sind dann im Pyrometer gespeichert und können immer wieder geladen werden.
Zulässig sind Werte von 0 bis 9 (10 Benutzerprofile)

**Byte 12** der Profildaten spezifiziert die Temperatureinheit, in der das Pyrometer die Messwerte ausgibt und in der es alle temperaturbezogenen Eingaben erwartet. Standardeinstellung ist °Celsius.
Zulässig sind die Werte 0, 1 und 2 (°C, °F, K).

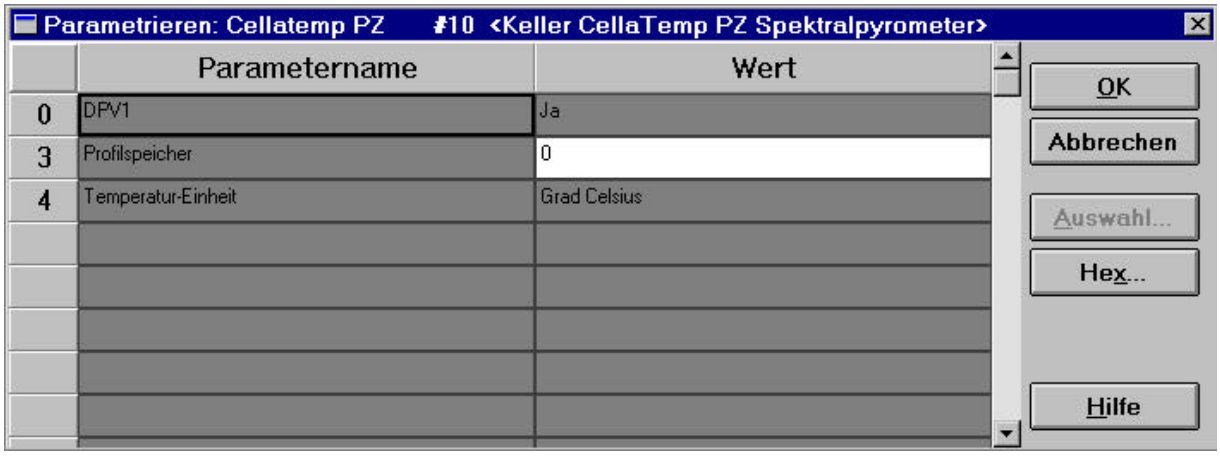



Abb. 5.3 Beispielparametrierung im Master-Projekt

In Abb. 5.3 ist die Parametrierung eines ARDOCELL PZ Spektralpyrometers beispielhaft dargestellt. Der erste Parameter gibt die Unterstützung der PROFIBUS-Erweiterung nach DPV1 an. Der zweite Parameter wählt Profil-Nummer 0 und der dritte definiert alle Temperaturangaben in °Celsius.

## 5.8. Konfiguration

Mit den Konfigurationsdaten legt der Master beim Verbindungsaufbau zum Slave die Struktur der zyklisch auszutauschenden Daten fest. Die möglichen Kombinationen dieser Daten sind in der GSD-Datei beschrieben und werden üblicherweise im verwendeten Projektierungstool aufgelistet.
Das ARDOCELL PZ ist ein sog. modularer Slave. Die einzelnen Module sind nicht als Hardware vorhanden, sondern nur als Software realisiert. Sie liefern bzw. erwarten modulspezifische Daten, deren Format (Anzahl der Bytes; Ein-/Ausgang) in der GSD-Datei beschrieben ist. Die Daten aller konfigurierten Module ergeben zusammen die Daten des zyklischen Datenaustausches.

Es dürfen nur die Module ausgewählt werden, die im Pyrometer real vorhanden sind. Dies sind bei einem Spektralpyrometer (PZ10/20/21/30) nur Innentemperatur und alle Lambda1 Messwerte / Parameter.
Im Quotientenpyrometer sind zusätzlich auch Lambda2 und Quotient verfügbar.

**Beispiel:** Für ein Spektralpyrometer ARDOCELL PZ sollen folgende Daten zyklisch übertragen werden:

1. Innentemperatur (Eingang)
2. Temperatur Lambda1 (Eingang)
3. Epsilon Lambda1 (Eingang + Ausgang)

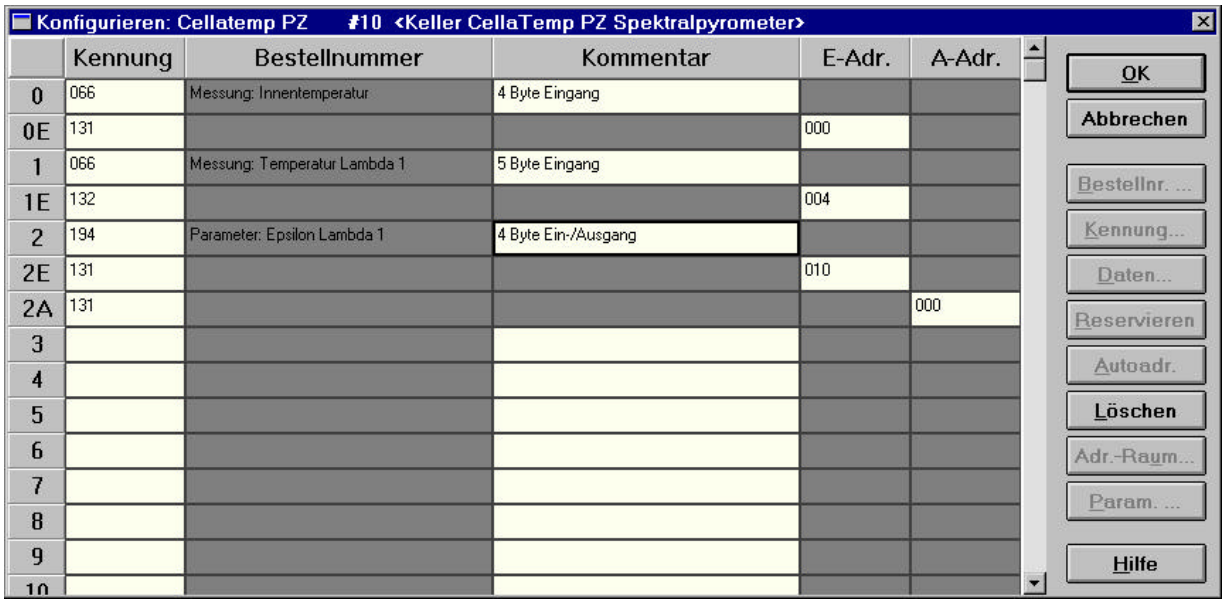



Abb. 5.4 Beispielkonfigurierung im Master-Projekt

Dargestellt ist der Konfigurationsdialog aus dem Projektierungstool COM PROFIBUS von Siemens. Das erste Modul [Slot 0 -> Messung: Innentemperatur] belegt Byte 0..3 der Eingangsdaten, die als Fließkommazahl zu interpretieren sind. Das zweite Modul [Slot 1 -> Messung Temperatur Lambda 1] belegt Byte 4..9 (Float + Byte) der Eingangsdaten, und das dritte Modul [Slot 2 -> Parameter: Epsilon Lambda 1] belegt Byte 10..13 der Eingangsdaten und Byte 0..3 der Ausgangsdaten.
Insgesamt werden also zyklisch 14 Byte Eingangsdaten und 4 Byte Ausgangsdaten für diesen Slave übertragen.

**Hinweis: Messwerte/Parameter aus den Modulen Lambda2 oder Quotient dürfen nicht in reinen Spektralpyrometern (ARDOCELL PZ10/20/21/30) konfiguriert werden. Das Pyrometer tritt in diesem Fall nicht in den zyklischen Datenaustausch ein!**

## 5.9. Diagnose

Der PROFIBUS bietet eine komfortable Möglichkeit, den aktuellen Status eines Slaves abzufragen. Hierzu fordert der Master vom Slave eine Diagnosemitteilung an. Typischerweise erledigt der Master diesen Vorgang automatisch und legt die jeweils aktuellen Diagnosedaten in einem

gesonderten Speicherbereich für jeden Slave getrennt ab. Das Anwenderprogramm kann jederzeit hierauf zugreifen.
Das ARDOCELL PZ liefert seine Diagnose als sog. "Gerätebezogene Diagnose". Dies ist ein in der Norm festgelegtes Format für Diagnosen, die immer das komplette Gerät betreffen. Da das ARDOCELL PZ ein Slave nach DPV1 ist, ist in der gerätebezogenen Diagnose eine Status-PDU[2] abgelegt bei der die ersten 4 Bytes eine nach Norm beschriebene Bedeutung haben. Die Bytes 5..8 sind Anwenderdaten und speziell auf das Pyrometer abgestimmt.

| Byte | | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Aufbau nach DPV1 | Headerbyte |
| 2 | | Statustyp (Status-Message) |
| 3 | | Slot-Nummer (0) |
| 4 | | Specifier (0) |
| 5 | Anwender-daten | **Status HIGH (Tab. 5.5)** |
| 6 | | **Status LOW (")** |
| 7 | | **Error HIGH (")** |
| 8 | | **Error LOW (")** |

Tab. 5.4 Aufbau einer Status - PDU als gerätebezogene Diagnose

[2] Status Protocoll Data Unit zum Übertragen von Diagnoseinformationen

| Status HIGH | | |
|---|---|---|
| Byte | Bit | Beschreibung |
| 5 | $2^0$-$2^7$ | reserviert (0) |

| Status LOW | | |
|---|---|---|
| Byte | Bit | Beschreibung |
| 6 | $2^0$-$2^1$ | Freigeschaltete Zugriffsebene (siehe Kap.5.11)<br>0: Operation<br>1: Service<br>2: reserviert<br>3: reserviert |
| | $2^2$-$2^3$ | Einheit für Temperatur Ein-/Ausgaben<br>0: °Celsius<br>1: °Fahrenheit<br>2: Kelvin<br>3: reserviert |
| | $2^4$ | Benutzereinstellungen nicht im Profil gespeichert |
| | $2^5$ | Kalibrierdaten nicht dauerhaft gespeichert |
| | $2^6$-$2^7$ | reserviert (0) |

| Error HIGH | | |
|---|---|---|
| Byte | Bit | Beschreibung |
| 7 | $2^0$-$2^7$ | reserviert (0) |

| Error LOW | | |
|---|---|---|
| Byte | Bit | Beschreibung |
| 8 | $2^0$ | Innentemperatur über 65°C |
| | $2^1$ | EEPROM Zugriffsfehler |
| | $2^2$ | Prozessorfehler |
| | $2^3$ | Spannungsversorgung fehlerhaft |
| | $2^4$-$2^7$ | reserviert (0) |

Tab. 5.5 Anwenderdaten in der Status-PDU

## 5.10. Azyklischer Datenaustausch

Neben dem zyklischen Datenaustausch zwischen Master und Slave ist es oft gewünscht, Parameter azyklisch zu übertragen. Dies bietet den Vorteil, unabhängig von der zyklischen Übertragung auf einzelne Parameter des Feldgerätes zuzugreifen. Die zyklische Übertragung kann dann auf die wesentlichen Daten reduziert werden, was die durchschnittliche Busbelastung erheblich senkt.
Mit der PROFIBUS-DPV1 Erweiterung ist dies als sogenannter Optionaldienst möglich. Voraussetzung zur Nutzung dieser Dienste ist jedoch ein Master, der ebenfalls die DPV1 Erweiterung unterstützt.
Das ARDOCELL PZ unterstützt das azyklische Lesen und Schreiben von Daten mit einer variablen Datenlänge.

## 5.11. Organisation der Datensätze im ARDOCELL PZ

Der Datenaustausch zwischen Profibus-Master und ARDOCELL PZ erfolgt über Datensätze mit jeweils festgelegtem Inhalt (siehe Kap. 6). Die Adressierung dieser Datensätze geschieht, wie in IEC 61158 vorgegeben, über die Angabe von MODUL und INDEX. Zusätzlich werden beim ARDOCELL PZ die Daten teilweise durch Lese- und Schreibzugriff unterschieden. In der Firmware sind die Module 0 bis 3* definiert:

**Modul 0**: Datensätze vom **Grundgerät**; z.B. Innentemperatur

**Modul 1**: Datensätze vom 1. Messkanal (**Lambda1**); z.B. gemessene Temperatur

**Modul 2***: Datensätze vom 2. Messkanal (**Lambda2**); z.B. Epsilon

**Modul 3***: Datensätze vom 3. Messkanal (**Quotient**); z.B. Signalstärke

* Modul 2 und 3 sind nur in Quotientenpyrometern vorhanden (PZ4x )

Innerhalb eines Moduls werden die Datensätze über den INDEX adressiert. Die Zuordnung und Bedeutung ist in Kapitel 6 aufgelistet. Es ist darauf zu achten, dass beim Lesen oder Schreiben eines Datensatzes die Übertragung mit der richtigen Länge gestartet wird. Sie ist ebenfalls in Tab 6.1 und Tab. 6.2.

Die Datensätze sind auf die zwei Zugriffsebenen aufgeteilt:

0 = "Operation":
Zugriff auf alle Datensätze, die für den normalen Betrieb des Pyrometers benötigt werden, wie z.B. Messwerte, Epsilon usw.

1 = "Service":
Zusätzlich zur Ebene 0 Zugriff auf Datensätze zur Profilverwaltung, wie z.B. Speichern und Lesen von Benutzereinstellungen im nichtflüchtigen Speicher.

Auf die Ebene 0 (Operation) kann grundsätzlich immer zugegriffen werden. Für Zugriffe auf die Ebene 1 (Service) muss diese mit dem azyklischen Befehl "Zugriffserlaubnis setzen" freigeschaltet werden. Zum Schutz vor unberechtigten Zugriffen ist dieser Befehl mit einem festen Code versehen (Kap. 6).
Profibus DPV1 erlaubt sowohl den zyklischen als auch den azyklischen Nutzdatenaustausch zwischen Master und Slave:

a) **Die zyklische Übertragung**

Die zyklische Übertragung erfolgt ständig umlaufend zwischen Master und Slave, sobald die Parametrierung und die Konfigurierung vom Slave akzeptiert wurde. Die Art der Daten des zyklischen Datenaustauschs sind dem Slave mit dem Konfiguriertelegramm bekannt gemacht worden (Kap. 5.8). Der genaue Aufbau des Konfiguriertelegramms ist in Kap. 6.2 beschrieben. Es können nur die in der Tabelle 6 mit "○" gekennzeichneten Datensätze für den zyklischen Datenaustausch konfiguriert werden.

b) **Die azyklische Übertragung**

Die azyklische Übertragung zwischen Master und Slave erfolgt nur auf Anforderung des Master. Das ARDOCELL PZ unterstützt sowohl die Kommunikation zu einem Klasse-1-Master (MSAC_C1) als auch zu einem Klasse-2-Master (MSAC_C2). Die Adressierung ist in beiden Fällen identisch. Für den azyklischen Datenaustausch sind alle in Tabelle 6 aufgeführten Datensätze geeignet. Ebenso ist es erlaubt, Datensätze, die bereits im zyklischen Nutzdatenaustausch enthalten sind, zusätzlich azyklisch zu übertragen. Dies kann bei der Inbetriebnahme mittels eines Klasse-2-Masters sinnvoll sein.

Jeder Versuch, einen unbekannten Datensatz (Modul, Index, Lesen / Schreiben, Länge, Zugriffsebene) zu übertragen, wird mit einer Fehlermeldung seitens des ARDOCELL PZ quittiert.

# 6. Übersicht aller Datensätze

| Modul | Index | Read/ Write | Zyklisch | Länge (Bytes) | Byte-Index | Typ: Tab. 6.3 | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | Rd | | 116 | **Allgemeine Geräteinformationen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Hauptversion | Versionsnummer z.B. 1.0.0 |
| | | | | | 1 | ⑤ | Nebenversion | |
| | | | | | 2 | ⑤ | Ausgabe | |
| | | | | | 3 | ⑤ | EEPROM Version | Version der EEPROM Datenstruktur |
| | | | | | 4 | ⑤ | Usr-Profile | Anzahl der User-Profilspeicher |
| | | | | | 5 | ⑤ | Kal.-Profile | Anzahl der Kalibrier-Profilspeicher |
| | | | | | 6 | ⑤ | reserviert | |
| | | | | | 7 | ⑤ | reserviert | |
| | | | | | 8..11 | ⑦ | Revision | Geräterevision (siehe Typenschild) |
| | | | | | 12..15 | ⑦ | Seriennummer | Seriennummer (siehe Typenschild) |
| | | | | | 16..47 | ⑨ | AF-Text | Gerätebezeichnung (siehe Typensch.) |
| | | | | | 48..79 | ⑨ | Kalibrier-Text | Bemerkungen zur Kalibrierung |
| | | | | | 80.. 111 | ⑨ | Prüfer-Text | Name des Prüfers |
| | | | | | 112 | ⑤ | Tag | Datum der Kalibrierung |
| | | | | | 113 | ⑤ | Monat | |
| | | | | | 114.. 115 | ⑥ | Jahr | |
| 0 | 0 | Wr | | 1 (3) | **Zugriffserlaubnis setzen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Zugriffsebene | 0: Operation 1: Service |
| | | | | | 1..2 | ⑤ | Freischaltcode | Code für Ebene1: 0xF2, 0x8D<br>Bemerkung:<br>Datenlänge ist für Ebene 0 = 1 Byte<br>Datenlänge ist für Ebene 1 = 3 Byte |
| 0 | 1 | Rd | ○ | 4 | **Innentemperatur lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Temperatur | Ausabe als Float in der parametrierten Einheit |
| 0 | 16 | Rr | ○ | 1 | **Temperatureinheit lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Einheit | 0:°C 1:°F 2:K |
| 0 | 16 | Wr | ○ | 1 | **Temperatureinheit setzen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Einheit | 0:°C 1:°F 2:K |
| 1, 2, 3 | 0 | Rd | ○ | 8 | **Messbereich lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Bereichsanfang | Ausgabe in der parametrierten Einheit |
| | | | | | 4..7 | ⑧ | Bereichsende | |
| 1, 2, 3 | 1 | Rd | ○ | 5 | **Messtemperatur lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Temperatur | Ausgabe in der parametrierten Einheit |
| | | | | | 4 | ⑤ | Status | Status der Messung<br>0: OK<br>1: Unterschritten<br>2: Überschritten<br>3: Ungültig |
| 1, 2, 3 | 2 | Rd | ○ | 5 | **Extremwertspeicher lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Temperatur | Ausgabe in der parametrierten Einheit |
| | | | | | 4 | ⑤ | Status | Status des Extremwertes<br>0: OK<br>1: Unterschritten<br>2: Überschritten<br>3: Ungültig |
| 3 | 3 | Rd | ○ | 5 | **Signalstärke Quotient gegenüber Lambda 2** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Signalstärke | Relative Signalstärke in Prozent |

| Modul | Index | Read/ Write | Zyklisch | Länge (Bytes) | Byte-Index | Typ: Tab. 6.3 | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 4 | ⑤ | Status | Status der Signalstärke<br>0: OK<br>1: Unterschritten<br>2: Überschritten<br>3: Ungültig |
| 1, 2, 3 | 16 | Rd | ○ | 4 | **Epsilon lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Epsilon | Epsilon in Prozent |
| 1, 2, 3 | 16 | Wr | ○ | 4 | **Epsilon setzen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Epsilon | Epsilon in Prozent |
| 1, 2, 3 | 17 | Rd | ○ | 6 | **Mittelung lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Mittlung | 0: Aus<br>1: Normal<br>2: Nachgeführt |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Zeit | Mittelungszeit T98 in Sekunden |
| 1, 2, 3 | 17 | Wr | ○ | 6 | **Mittelung setzen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Mittlung | 0: Aus<br>1: Normal<br>2: Nachgeführt |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Zeit | Mittelungszeit T98 in Sekunden |
| 1, 2, 3 | 18 | Rd | ○ | 6 | **Extremwertparameter lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ des Extremwertes | 0: Aus<br>1: Minimalwert halten<br>2: Maximalwert halten<br>3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Haltezeit | Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3) |
| 1, 2, 3 | 18 | Wr | ○ | 6 | **Extremwertparameter setzen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ des Extremwertes | 0: Aus<br>1: Minimalwert halten<br>2: Maximalwert halten<br>3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Haltezeit | Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3) |
| 3 | 19 | Rd | ○ | 5 | **Signalstärkeparameter lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Signalstärkeprü-fung | 0: Keine Prüfung der Signalstärke<br>1: Minimale Signalstärke beachten |
| | | | | | 1 | ⑧ | Minimale Signalstärke | Minimale Signalstärke in Prozent |
| 3 | 19 | Wr | ○ | 5 | **Signalstärkeparameter setzen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Signalstärkeprü-fung | 0: Keine Prüfung der Signalstärke<br>1: Minimale Signalstärke beachten |
| | | | | | 1..4 | ⑧ | Minimale Signalstärke | Minimale Signalstärke in Prozent |
| 1, 2, 3 | 128 | Rd | ○ | 4 | **Unbegrenzte Messtemperatur lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Temperatur | Ausgabe als Float in der parametrierten Einheit |

Tab. 6.1 Datensätze in Zugriffsebene 0

| Modul | Index | Read/ Write | Zyklisch | Länge (Bytes) | Byte-Index | Typ: Tab. 6.3 | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 32 | Rd | | 34 | **Status des aktuellen Profilspeichers lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Aktuelles Profil | Nummer des aktuellen Profils |
| | | | | | 1 | ⑤ | Statusbits | Bits $2^0$..$2^1$ Schreibschutzstatus:<br>0: Anwender-Schreibschutz aus<br>1: Anwender-Schreibschutz an<br>2: Hersteller-Schreibschutz an*<br>(*Profil kann vom Anwender nicht überschrieben werden)<br>Bits $2^2$..$2^7$ Reserviert=0 |
| | | | | | 2..33 | ⑨ | Text | Benutzertext als Info fürs Profil |
| 0 | 32 | Wr | | 34 | **Profilspeicher wählen + ggf. Aktion** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Gewähltes Profil | Nummer des anzuwählenden Profils |
| | | | | | 1 | ⑤ | Aktionsbits | Bit $2^0$ Profil vom EEPROM einlesen<br>Bit $2^1$ Profildaten im EEPROM initial.<br>Bit $2^2$ Profil ins EEPROM schreiben<br>Bits $2^3$.. $2^4$ Schreibschutz ggf. ändern<br>0: unverändert<br>1: Hersteller-Schreibschutz an*<br>2: Schreibschutz aus*<br>3: Anwender-Schreibschutz an<br>(*Der Anwender kann den Hersteller-Schreibschutz weder aktivieren noch deaktivieren)<br>Bits $2^5$.. $2^7$ Reserviert=0 |
| | | | | | 2..33 | ⑨ | Text | Benutzertext wird bei Bit $2^2$=1 mit ins EEPROM geschrieben |
| | | | | | Hinweis: Die Aktionen werden in der Reihenfolge LESEN → INIT → SCHREIBEN → SCHREIBSCHUTZ ausgeführt. Ein schreibgeschütztes Profil kann nicht in einem Durchgang freigegeben und überschrieben werden. | | | |
| 1, 2, 3 | 48 | Rd | | 4 | **Epsilon aus gewähltem Profil lesen** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Epsilon | Epsilon in Prozent |
| 1, 2, 3 | 48 | Wr | | 4 | **Epsilon in gewähltes Profil schreiben** | | | |
| | | | | | 0..3 | ⑧ | Epsilon | Epsilon in Prozent |
| | | | | | Hinweis: Falls das Profil schreibgeschützt ist, quittiert der Slave den Schreibauftrag mit einer Fehlermeldung. | | | |
| 1, 2, 3 | 49 | Rd | | 6 | **Mittelung aus gewähltem Profil lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Mittlung | 0: Aus<br>1: Normal<br>2: Nachgeführt |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Zeit | Mittelungszeit T98 in Sekunden |
| 1, 2, 3 | 49 | Wr | | 6 | **Mittelung in gewähltes Profil schreiben** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Mittlung | 0: Aus<br>1: Normal<br>2: Nachgeführt |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Zeit | Mittelungszeit T98 in Sekunden |
| | | | | | Hinweis: Falls das Profil schreibgeschützt ist, quittiert der Slave den Schreibauftrag mit einer Fehlermeldung. | | | |
| 1, 2, 3 | 50 | Rd | | 6 | **Extremwertparameter aus gewähltem Profil lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ des Extremwertes | 0: Aus<br>1: Minimalwert halten<br>2: Maximalwert halten<br>3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Haltezeit | Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3) |

| Modul | Index | Read/ Write | Zyklisch | Länge (Bytes) | Byte-Index | Typ: Tab. 6.3 | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1, 2, 3 | 50 | Wr | | 6 | **Extremwertparameter in gewähltes Profil schreiben** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ des Extremwertes | 0: Aus<br>1: Minimalwert halten<br>2: Maximalwert halten<br>3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit |
| | | | | | 1 | ⑤ | Optionsbyte | 0: Keine Option |
| | | | | | 2..5 | ⑧ | Haltezeit | Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3) |
| | | | | | Hinweis: Falls das Profil schreibgeschützt ist, quittiert der Slave den Schreibauftrag mit einer Fehlermeldung. | | | |
| 3 | 51 | Rd | | 5 | **Signalstärkeparameter aus gewähltem Profil lesen** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Signalstärkeprüfung | 0: Keine Prüfung der Signalstärke<br>1: Minimale Signalstärke beachten |
| | | | | | 1..4 | ⑧ | Minimale Signalstärke | Minimale Signalstärke in Prozent |
| 3 | 51 | Wr | | 5 | **Signalstärkeparameter in gewähltes Profil schreiben** | | | |
| | | | | | 0 | ⑤ | Typ der Signalstärkeprüfung | 0: Keine Prüfung der Signalstärke<br>1: Minimale Signalstärke beachten |
| | | | | | 1..4 | ⑧ | Minimale Signalstärke | Minimale Signalstärke in Prozent |

Tab. 6.2 Datensätze in Zugriffsebene 1

## 6.1. Verwendete Datentypen:

### ⑤ Unsigned 8

| Octet | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |

### ⑥ Unsigned 16

| Octet | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $2^{15}$ | $2^{14}$ | $2^{13}$ | $2^{12}$ | $2^{11}$ | $2^{10}$ | $2^9$ | $2^8$ |
| 2 | $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |

### ⑦ Unsigned 32

| Octet | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $2^{31}$ | $2^{30}$ | $2^{29}$ | $2^{28}$ | $2^{27}$ | $2^{26}$ | $2^{25}$ | $2^{24}$ |
| 2 | $2^{23}$ | $2^{22}$ | $2^{21}$ | $2^{20}$ | $2^{19}$ | $2^{18}$ | $2^{17}$ | $2^{16}$ |
| 3 | $2^{15}$ | $2^{14}$ | $2^{13}$ | $2^{12}$ | $2^{11}$ | $2^{10}$ | $2^9$ | $2^8$ |
| 4 | $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |

⑧ Floating Point (nach IEEE-754)

| Octet | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SN | (E) $2^7$ | (E) $2^6$ | (E) $2^5$ | (E) $2^4$ | (E) $2^3$ | (E) $2^2$ | (E) $2^1$ |
| 2 | (E) $2^0$ | (M) $2^{-1}$ | (M) $2^{-2}$ | (M) $2^{-3}$ | (M) $2^{-4}$ | (M) $2^{-5}$ | (M) $2^{-6}$ | (M) $2^{-7}$ |
| 3 | (M) $2^{-8}$ | (M) $2^{-9}$ | (M) $2^{-10}$ | (M) $2^{-11}$ | (M) $2^{-12}$ | (M) $2^{-13}$ | (M) $2^{-14}$ | (M) $2^{-15}$ |
| 4 | (M) $2^{-16}$ | (M) $2^{-17}$ | (M) $2^{-18}$ | (M) $2^{-19}$ | (M) $2^{-20}$ | (M) $2^{-21}$ | (M) $2^{-22}$ | (M) $2^{-23}$ |

SN = Vorzeichen (0 = positive Zahl, 1 = negative Zahl)
E = Exponent (8 Bit, Zweierkomplement mit +127 Offset)
M = Mantisse (23 Bit, (M) $2^0$ ist immer 1 und wird nicht übertragen)

⑨ String

| Octet | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | 1. Zeichen |
| 2 | | | | | | | | | 2. Zeichen |
| n | | | | | | | | | … |

Tab. 6.3 Datentypen

## 6.2. Aufbau des Konfiguriertelegramms

Die Konfigurierung des ARDOCELL PZ erfolgt mit dem **speziellen Kennungsformat**. Im speziellen Kennungsformat sind für jeden Ein-/Ausgabe-Datensatz herstellerspezifische Daten enthalten, die beim ARDOCELL PZ dem Modul und Index (Kap. 6) entsprechen.

**Aufbau des speziellen Kennungsformats inkl. herstellerspezifische Daten:**

| Byte | Bit | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | $2^0$ | Länge der herstellerspez. Daten |
| | $2^1$ | 0 = keine herstellerspez. Daten |
| | $2^2$ | 1..14 = Länge der herstellerspez. Daten |
| | $2^3$ | 15 = es folgen keine herstellerspez. Daten |
| | $2^4$ | fest auf 0 |
| | $2^5$ | fest auf 0 |
| | $2^6$ | Ein-/Ausgabe |
| | $2^7$ | 00=Leer, 01=Eingabe, 10=Ausgabe, 11=Ein+Ausgabe |
| 2 | $2^0$ | Länge der E/A-Daten |
| | $2^1$ | 0=1 Byte/Word |
| | $2^2$ | 63=64 Bytes/Words |
| | $2^3$ | |
| | $2^4$ | |
| | $2^5$ | |
| | $2^6$ | 0=Byte, 1=Word |
| | $2^7$ | Konsistenz über 0=Byte/Word, 1=gesamte Länge |
| 3 | $2^0..2^7$ | Modulnummer des Datensatzes (Kap. 6) |
| 4 | $2^0..2^7$ | Index des Datensatzes (Kap. 6) |

Tab. 6.4 Konfiguriertelegramm

Im ARDOCELL PZ ist eine Standard-Konfiguration abgelegt, die vom Master ausgelesen werden kann und mit der der Slave anlaufen kann:

**Standard-Konfiguration (Spektralpyrometer)**
42H, 83H, 00H, 01H (1. Datensatz Eingabe Innentemp. 4 Byte)
42H, 84H, 01H, 01H (2. Datensatz Eingabe Messtemp. 4 Byte)

**Standard-Konfiguration (Quotientenpyrometer)**
42H, 83H, 00H, 01H (1. Datensatz Eingabe Innentemp. 4 Byte)
42H, 84H, 01H, 01H (2. Datensatz Eingabe Messtemp. Mod.1 4Byte)
42H, 84H, 02H, 01H (3. Datensatz Eingabe Messtemp. Mod.2 4Byte)
42H, 84H, 03H, 01H (4. Datensatz Eingabe Messtemp. Mod.3 4Byte)

Alternativ ist es selbstverständlich möglich, eine eigene Zusammenstellung an Datensätzen zu projektieren. Hierzu werden ein Projektierungstool (abhängig vom Master) und die GSD-Datei benötigt.

## 6.3. Die GSD-Datei

```
;=========================================================
; GSD-File für ARDOCELL PZ SIEMENS AG
; Auto_Baud_supp, 12MBaud
;
; Stand : 7.9.2001 HM
; File    : SIEM80D5.GSD
;=========================================================
#Profibus_DP
; Unit-Definition-List:
GSD_Revision=3
Vendor_Name = "SIEMENS AG"
Model_Name = "ARDOCELL PZ"
Revision = "V1.0"
Ident_Number = 0x05CC
Protocol_Ident = 0                              ; 0=Profibus DP
Station_Type = 0                                ; 0=Slave
FMS_supp = 0
Hardware_Release = "/00"
Software_Release = "V 1.x.x"
9.6_supp = 1
19.2_supp = 1
45.45_supp = 1
93.75_supp = 1
187.5_supp = 1
500_supp = 1
1.5M_supp = 1
3M_supp = 1
6M_supp = 1
12M_supp = 1

MaxTsdr_9.6 = 20
MaxTsdr_19.2 = 20
MaxTsdr_45.45 = 20
MaxTsdr_93.75 = 20
MaxTsdr_187.5 = 20
MaxTsdr_500 = 20
MaxTsdr_1.5M = 20
MaxTsdr_3M = 40
MaxTsdr_6M = 80
MaxTsdr_12M = 160

Redundancy = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 1                           ; Repeater Control-Sig. RS485
                                                ; Ausgang
24V_Pins = 1                                    ; 24V-Pins als Eingang
Implementation_Type = "DPC31"
Physical_Interface = 0                          ;RS485
Transmission_Delay_9.6 = 0
Transmission_Delay_19.2 = 0
Transmission_Delay_45.45 = 0
Transmission_Delay_93.75 = 0
Transmission_Delay_187.5 = 0
Transmission_Delay_500 = 0
Transmission_Delay_1.5M = 0
Transmission_Delay_3M = 0
Transmission_Delay_6M = 0
Transmission_Delay_12M = 0
Reaction_Delay_9.6 = 0
Reaction_Delay_19.2 = 0
Reaction_Delay_45.45 = 0
Reaction_Delay_93.75 = 0
Reaction_Delay_187.5 = 0
Reaction_Delay_500 = 0
Reaction_Delay_1.5M = 0
Reaction_Delay_3M = 0
```

```
Reaction_Delay_6M = 0
Reaction_Delay_12M = 0
End_Physical_Interface

Freeze_Mode_supp = 1                        ; Eingänge einfrieren
Sync_Mode_supp = 0                          ; Ausgänge einfrieren
Auto_Baud_supp = 1                          ; Automatische Baudrateerkennung
Set_Slave_Add_supp = 0                      ; Änderung der Geräteadresse
Min_Slave_Intervall = 1                     ; 100us minimaler Slave Zyklus
Modular_Station = 1                         ; Modularer Slave
Max_Module = 32                             ; Anzahl Module
Max_Input_Len = 48                          ; Maximale Länge Eingangsdaten
Max_Output_Len = 32                         ; Maximale Länge Ausgangsdaten
Max_Data_Len = 80                           ; Maximale Summe E/A-Daten

; Texte für die Projektierung
PrmText = 1
Text(0) = "Nein"
Text(1) = "Ja"
EndPrmText

PrmText = 2
Text(0) = "Grad Celsius"
Text(1) = "Grad Fahrenheit"
Text(2) = "Kelvin"
EndPrmText


ExtUserPrmData = 1 "DPV1"
Bit(7) 1 0-1
Prm_Text_Ref = 1
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 2 "Profilspeicher"
Unsigned8 0 0-9                             ; Profilspeicher
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 3 "Temperatur-Einheit"
Unsigned8 0 0-2                             ; Einheit
Prm_Text_Ref = 2
EndExtUserPrmData

; Gerätespezifische Parametrierung
User_Prm_Data_Len = 5
User_Prm_Data = 0x00,0x01,0x00,0x00,0x00
Max_User_Prm_Data_Len = 32                  ; Maximale Länge Parametrierdaten
Ext_User_Prm_Data_Const(0) = 0x00,0x01,0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(0) = 1                ; DPV1-Mode enable/disable
Ext_User_Prm_Data_Ref(3) = 2                ; Profilauswahl des Pyrometers
Ext_User_Prm_Data_Ref(4) = 3                ; Temperatur-Einheit

; Modul Definitionen

; 4 Byte (Float) Eingang
Module = "Messung: Innentemperatur" 0x42,0x83,0x00,0x01
1
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Temperatur Lambda 1" 0x42,0x84,0x01,0x01
2
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Temperatur Lambda 2" 0x42,0x84,0x02,0x01
3
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
```

```
Module = "Messung: Temperatur Quotient" 0x42,0x84,0x03,0x01
4
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Extremwert Lambda 1" 0x42,0x84,0x01,0x02
5
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Extremwert Lambda 2" 0x42,0x84,0x02,0x02
6
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Extremwert Quotient" 0x42,0x84,0x03,0x02
7
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Signalstärke Quotient" 0x42,0x84,0x03,0x03
8
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Epsilon Lambda 1" 0xC2,0x83,0x83,0x01,0x10
9
EndModule


; 4 Byte (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Epsilon Lambda 2" 0xC2,0x83,0x83,0x02,0x10
10
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Epsilon Quotient" 0xC2,0x83,0x83,0x03,0x10
11
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) AV-Typ + 1 Byte (Unsigned8) AV-Option + 4 Byte
      ;(Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Mittelung Lambda 1" 0xC2,0x85,0x85,0x01,0x11
12
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) AV-Typ + 1 Byte (Unsigned8) AV-Option + 4 Byte
;(Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Mittelung Lambda 2" 0xC2,0x85,0x85,0x02,0x11
13
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) AV-Typ + 1 Byte (Unsigned8) AV-Option + 4 Byte
;(Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Mittelung Quotient" 0xC2,0x85,0x85,0x03,0x11
14
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Max-Typ + 1 Byte (Unsigned8) Max-Option + 4 Byte
;(Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Extremwert Lambda 1" 0xC2,0x85,0x85,0x01,0x12
15
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Max-Typ + 1 Byte (Unsigned8) Max-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Extremwert Lambda 2" 0xC2,0x85,0x85,0x02,0x12
```

```
16
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Max-Typ + 1 Byte (Unsigned8) Max-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Extremwert Quotient" 0xC2,0x85,0x85,0x03,0x12
17
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Typ + 4 Byte (Float) Limit Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Signalstärke Quotient" 0xC2,0x84,0x84,0x03,0x13
18
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang
; To enable a temperature measurement beyond the specific temperature range
; delete the following three semicolons and use the new entry
; "Messung: Free Temp. Lambda 1" in the configuration of the profibus device.
;Module = "Messung: Free Temp. Lambda 1" 0x42,0x83,0x01,0x80
;19
;EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang
; To enable a temperature measurement beyond the specific temperature range
; delete the following three semicolons and use the new entry
; "Messung: Free Temp. Lambda 2" in the configuration of the profibus device.
;Module = "Messung: Free Temp. Lambda 2" 0x42,0x83,0x02,0x80
;20
;EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang
; To enable a temperature measurement beyond the specific temperature range
; delete the following three semicolons and use the new entry
; "Messung: Free Temp. Quotient" in the configuration of the profibus device.
;Module = "Messung: Free Temp. Quotient" 0x42,0x83,0x03,0x80
;21
;EndModule

Fail_Safe = 1
Max_Diag_Data_Len = 32                    ; Maximale Länge der Diagnose
Modul_Offset = 0                          ; Erster Slot beim Projektieren
Slave_Family = 0                          ; General

; DPV1 definitions
DPV1_Slave = 1                            ; DPV1 wird unterstützt
C1_Read_Write_supp = 1                    ; DS_READ/WRITE für Class 1
C2_Read_Write_supp = 1                    ; DS_READ/WRITE für Class 2
C1_Max_Data_Len = 240                     ; Max. Datenlänge für azykl. C1
C2_Max_Data_Len = 240                     ; Max. Datenlänge für azykl. C2
C1_Response_Timeout = 200                 ; Timeout für C1 in 10ms Stufen
C2_Response_Timeout = 200                 ; Timeout für C2 in 10ms Stufen
C1_Read_Write_required = 0                ; C1_Read_Write ist notwendig
C2_Read_Write_required = 0                ; C2_Read_Write ist notwendig
C2_Max_Count_Channels = 2                 ; Max. Anzahl von C2 Kanälen
Max_Initiate_PDU_Length = 64              ; Max. Länge der C2 Initiate-Req
;Diagnostic_Alarm_supp = 0                ; Diagnose-Alaram in einem Slot
;Process_Alarm_supp = 0                   ; Prozess-Alarm in einem Slot
;Pull_Plug_Alarm_supp = 0                 ; Modul stecken/ziehen Alarm
;Status_Alarm_supp = 0                    ; Status-Alarm in einem Slot
;Update_Alarm_supp = 0                    ; Parameter-Update-Alarm
;Manufacturer_Specific_Alarm_supp = 0     ; Herstellerspezifische Alarme
Extra_Alarm_SAP_supp = 0                  ; SAP50 für Alarm-Quittungen
Alarm_Sequence_Mode_Count = 0             ; Simultan anstehende Alarme
Alarm_Type_Mode_supp = 0                  ; Nur ein Alarm pro Typ
Diagnostic_Alarm_required = 0             ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Process_Alarm_required = 0                ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Pull_Plug_Alarm_required = 0              ; Alarm-Behandlung ist notwendig
```

```
Status_Alarm_required = 0                 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Update_Alarm_required = 0                 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Manufacturer_Specific_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
DPV1_Data_Types = 0                       ; Datentypen aus DPV1
WD_Base_1ms_supp = 1                      ; 1ms Timebase für Watchdog
                                          Check_Cfg_Mode = 1    ; Der Sla-
                                          ve akzeptiert unter-
                                          ; schiedliche Konfigurationen
```

# 7. Einbindung in S7 Simatic

## 7.1. Einführung

Die S7-Einbindung des ARDOCELL PZ soll in diesem Abschnitt anhand eines Beispiels verdeutlicht werden. Die im Beispiel dargestellte Hardwarekonfiguration mit einem dazugehörigen Beispielprogramm befinden sich auf der mitgelieferten Diskette „GSD-Datei ARDOCELL PZ“ unter „S7democt.zip“ und kann bei Ihrer Projektierung hilfreich sein.

## 7.2. Einbindung der GSD Datei in die S7 Umgebung

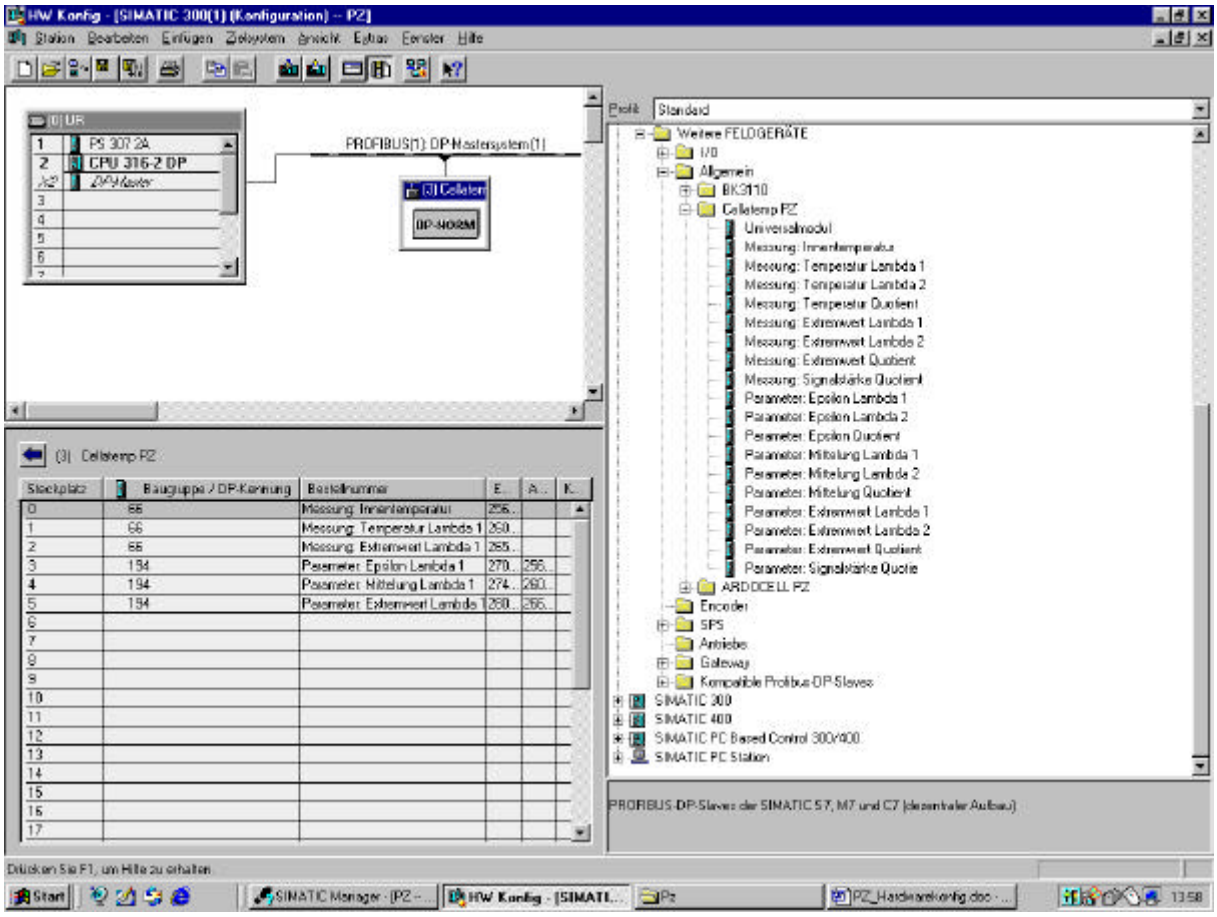
Bevor Sie ARDOCELL PZ über die „Hardwarekonfiguration“ an Ihr S7 Mastersystem anbinden können, muss das Gerät in den „Hardware Katalog“ eingetragen werden.

Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- Die mitgelieferte GSD Datei wird über den Menübefehl **Extras > neue GSD Datei installieren** im System installiert. Öffnen Sie dazu in dem dann erscheinenden Dialogfeld das Laufwerk / Verzeichnis mit der mitgelieferten GSD-Datei.

- Danach muss der „S7 Hardware Katalog“ über **Extras > Katalog aktualisieren** aktualisiert werden.

- Das installierte ARDOCELL PZ erscheint dann im Fenster „Hardware Katalog“ unter „Profibus-DP- weitere Feldgeräte – Allgemein“




## 7.3. Anbindung des ARDOCELL PZ an ein S7 Mastersystem

In unserem Beispiel haben wir als S7 Mastersystem eine CPU 316-2 DP gewählt. Wenn Sie einen DP-Master platzieren, dann zeichnet S7 automatisch eine Linie, die das Mastersystem repräsentiert. An das Ende der Linie platzieren Sie per Drag&Drop das ARDOCELL PZ.
Da ein DP-Mastersystem immer an ein PROFIBUS-Subnetz gebunden ist, blendet STEP 7 automatisch beim Platzieren der DP-Komponente Dialoge zur Bestimmung der Subnetzeigenschaften und der Profibus Adresse auf. Geben Sie hier die Profibus Adresse an, die Sie auf der Rückseite des Gerätes eingestellt haben. Subnetzeigenschaften (z.B. Übertagungsgeschwindigkeit) entnehmen Sie dem Kapitel (->5.8).

**Hinweis: Die an den Schaltern eingestellte Adresse wird vom Pyrometer nur beim erstmaligen Anlegen der 24V Versorgungsspannung übernommen. Bei einer nachträglichen Änderung der Geräteadresse ist das Pyrometer kurz von der Versorgungsspannung zu trennen.**

Quittieren Sie die Einstellungen mit „OK“. Ein Symbol für das ARDOCELL PZ wird an das Mastersystem angehängt.

## 7.4. Konfigurieren des modularen ARDOCELL PZ

Das ARDOCELL PZ ist ein modularer DP-Slave. Im unteren Teil des Stationsfensters erscheint die Detailsicht auf den modularen DP-Slave mit seinen möglichen Steckplätzen bzw. DP-Kennungen.
Bei modularen DP-Slaves sind die möglichen Module im Fenster „Hardware Katalog“ unterhalb der entsprechenden DP-Slave-„Familie“ angeordnet.

Folgende Module können im ARDOCELL PZ integriert werden:

- Messung: Innentemperatur
- Messung: Temperatur Lambda 1
- Messung: Temperatur Lambda 2
- Messung: Temperatur Quotient
- Messung: Extremwert Lambda 1
- Messung: Extremwert Lambda 2
- Messung: Extremwert Quotient
- Messung: Signalstärke Quotient
- Parameter: Epsilon Lambda 1
- Parameter: Epsilon Lambda 2
- Parameter: Epsilon Quotient
- Parameter: Mittelung Lambda 1
- Parameter: Mittelung Lambda 2
- Parameter: Mittelung Quotient
- Parameter: Extremwert Lambda 1
- Parameter: Extremwert Lambda 2
- Parameter: Extremwert Quotient
- Parameter: Signalstärke Quotient

Um ein Modul im DP-Slave zu integrieren, ziehen Sie ein Modul per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle (unterer Teil des Stationsfensters) und doppelklicken anschließend auf die entsprechende Zeile. Vom Mastersystem werden Ihnen Adressen für Ein/Ausgangsbereiche vorgeschlagen; Diese Adressen können aber innerhalb der Systemgrenzen von Ihnen angepasst werden.

**Hinweis:** Es dürfen nur Module im ARDOCELL PZ integriert werden, die im Funktionsumfang des jeweiligen Gerätes enthalten sind (->5.8.

Laden Sie jetzt Ihre „Hardwarekonfiguration“ in Ihr S7 Mastersystem.

## 7.5. Verarbeitung der Messwerte und Parameter in STEP 7

Die Schnittstelle für Messwerte und Parameter im S7 Programm ist der konfigurierte Ein/Ausgangsbereich.
Daten eines integrierten Moduls sind "**konsistente Daten"**, d.h. Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen.
Um auf drei oder mehr als vier Byte eines DP-Slaves konsistent zuzugreifen, benötigen Sie die SFC 14 "DPRD_DAT", bzw. SFC 15 "DPWR_DAT".

Diese Step7 Standardfunktionen werden in den Bausteinen

FC_Messwerte (FC101)
FC_Parameter_lesen (FC102)
FC_Parameter_schreiben (FC103)

aufgerufen. An diesen Bausteinen wird als Eingang die E/A Adresse des integrierten Moduls angetragen.

In unserem Beispielprogramm haben wir im FB10 die Kommunikation für **ein** ARDOCELL PZ projektiert. Die Messwerte und Parameter werden im DB10 hinterlegt. Die im Programm enthaltenen Organisationsbausteine bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. Bei Kopplung oder Trennung des ARDOCELL PZ vom Profibus, werden die System OBs durchlaufen die zur Diagnose des jeweiligen Ereignisses dienen. Haben sie die OBs nicht programmiert, geht die CPU in den Betriebszustand STOP.

Weitere Informationen entnehmen sie der S7 Onlinehilfe oder den Siemens Handbüchern.

# 8. Wartung

## 8.1. Reinigung der Objektivlinse

Eine Verschmutzung der Objektivlinse führt zu einer Fehlanzeige des Messwertes. Deshalb ist die Linse regelmäßig zu überprüfen und evtl. zu reinigen.
Staub ist zunächst durch Freiblasen oder mittels eines weichen Pinsels zu entfernen. Die im Handel für die Linsenreinigung angebotenen Tücher können verwendet werden. Geeignet sind auch saubere, weiche und fusselfreie Tücher.

Stärkere Verunreinigungen können mit handelsüblichem Geschirrspülmittel oder Flüssigseife entfernt werden, anschließend sollte vorsichtig mit klarem Wasser nachgespült werden; dabei muss das Pyrometer mit der Linse nach unten gehalten werden.

Beim Reinigen sollte möglichst wenig Druck auf die Linse ausgeübt werden, um ein Verkratzen zu vermeiden.

Es ist darauf zu achten, dass die Koppeloptik bzw. das Objektiv (z.B. zu Reinigungszwecken) nur am ausgeschalteten Pyrometer montiert / demontiert werden darf. Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Gerätes führen!

**Hinweis:**
Das Pyrometer ist vor hoher Umgebungstemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, Hochspannung und starken elektromagnetischen Feldern zu schützen. Das Objektiv darf auf keinen Fall gegen die Sonne gerichtet werden.

# 9. Glossar

**Azyklischer Datenverkehr**
Übertragung von Nutzdaten nur auf Anforderung vom Master unabhängig vom zyklischen Datenverkehr.

**Distanzverhältnis**
Beschreibt das Verhältnis zwischen dem Abstand Pyrometer → Messobjekt und der Messfleckgröße.

**Doppelter Maximalwertspeicher**
Kurz auftretende Temperaturspitzen werden über die Haltezeit beibehalten.

**Epsilon**
Verhältnis der real auftretenden Temperaturstrahlung eines Objektes zur theoretisch möglichen Strahlung bei gleicher Temperatur. Das Epsilon muss dem Pyrometer zur Messwertkorrektur vorgegeben werden.

**Master**
Teilnehmer am Bus, der die Kommunikation zu den Slaves aktiv steuert.

**Quotientenpyrometer**
Strahlungspyrometer, das bei zwei unterschiedlichen Wellenlängen (Farben) misst und durch deren Verhältnis zueinander die Objekttemperatur berechnet.

**Slave**
Teilnehmer am Bus, der nur auf Anforderung eines Master Daten empfängt oder sendet.

**Spektralpyrometer**
Strahlungspyrometer, das die Strahlung um eine Zentralwellenlänge misst und über deren Intensität die Objekttemperatur berechnet.

**Zyklischer Datenverkehr**
Regelmäßige Übertragung von Nutzdaten zwischen Master und Slave mit einer vorher projektierten Zykluszeit.

# 10. Technische Daten PZ 10

**Messbereich:**
0 ... + 1000 °C

**Sensor:**
Dünnschicht-Thermopile

**Spektralbereich:**
8 - 14 µm

**Fokussierung:**
0,3m ... ∞ (Standard-Optik)
0,15 ... 0,3m (Nah-Optik)

**Distanzverhältnis:**
40 : 1 (Standard-Optik)
38 : 1 (Nah-Optik)

**Einstellzeit t90:**
≤ 100 ms

**Auflösung:**
≤ 0,5 K
(bei Glättung ≥ 30 ms)

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
1 % vom Messwert aber mindestens 2 K
(bei ε=1,0 und Tu=23 °C)
höhere Genauigkeit auf Anfrage durch Sonderkalibrierung

**Reproduzierbarkeit:**
1 K

**Visiereinrichtung:**
Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

**Zul. Umgebungstemperatur:**
0 ... +60 °C

**Lagertemperatur:**
-20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
≤ 0,1 K / K (für T < 200 °C)
≤ 0,05 % / K (für T >200 °C)
vom Messwert / K
Abweichung zu Tu.=+23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC / ≤80 mA

**Abmessung:**
ϕ 65 x 180 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,5 kg

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

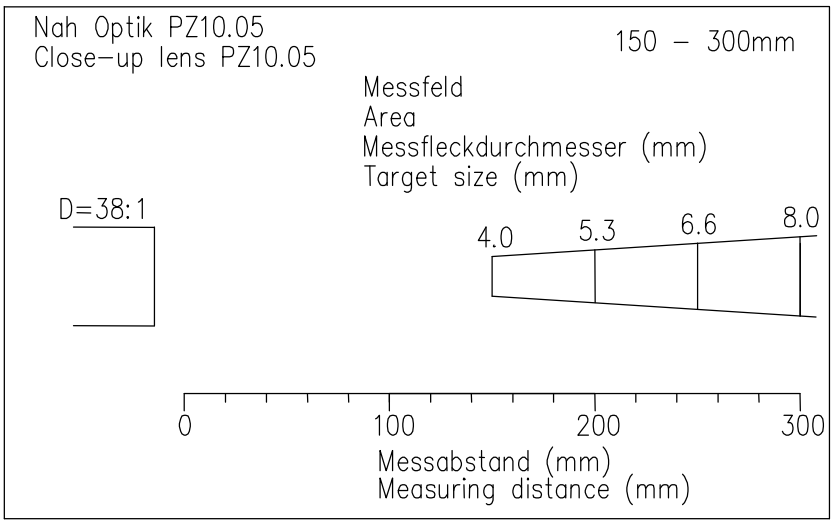
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

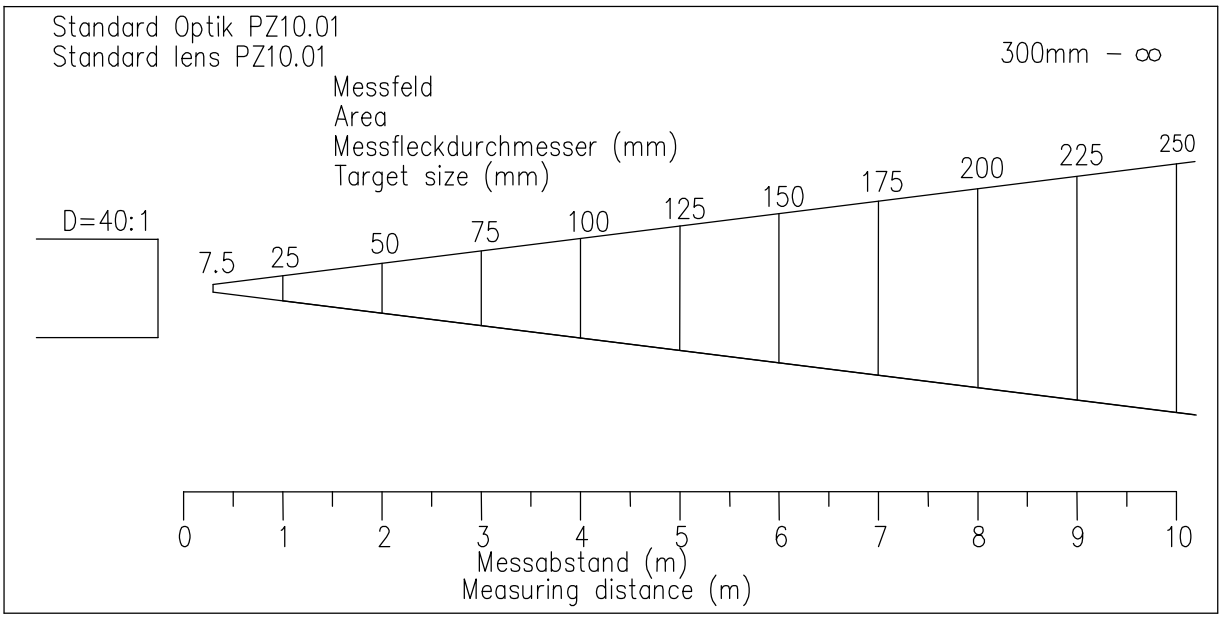
**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

## 10.1. Messfeldverläufe PZ 10



# 11. Technische Daten PZ 15

**Messbereich:**
1000 ... 2500 °C (AF 401)
300 ... 1300 °C (AF 402)

**Sensor:**
Dünnschicht-Thermopile

**Spektralbereich:**
4,46 ... 4,82 µm

**Fokussierung:**
0,6 m ... ∞ (AF 401)
0,3 m... ∞ (AF 402)

**Distanzverhältnis bei n% eingeschlossener Energie:**
55 : 1 bei 95% (AF 401)
40 : 1 bei 90% (AF 402)

**Einstellzeit t90:**
≤ 100 ms

**Auflösung:**
≤ 1,5 K
(bei Tu = 23 °C und Mittelung $t_{98}$ = 5 sec. und ε = 1,0)

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
1 % vom Messwert aber mindestens 2 K
(bei ε=1,0 und Tu=23 °C) und Mittelung $t_{98}$ = 5 sec.)

**Reproduzierbarkeit:**
3 K

**Visiereinrichtung:**
Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

**Zul. Umgebungstemperatur:**
0 ... +60 °C

**Lagertemperatur:**
-20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,05 % / K
vom Messwert / K
Abweichung zu Tu.=+23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 Mbaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC / ≤80 mA

**Abmessung:**
ϕ 65 x 180 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,5 kg

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

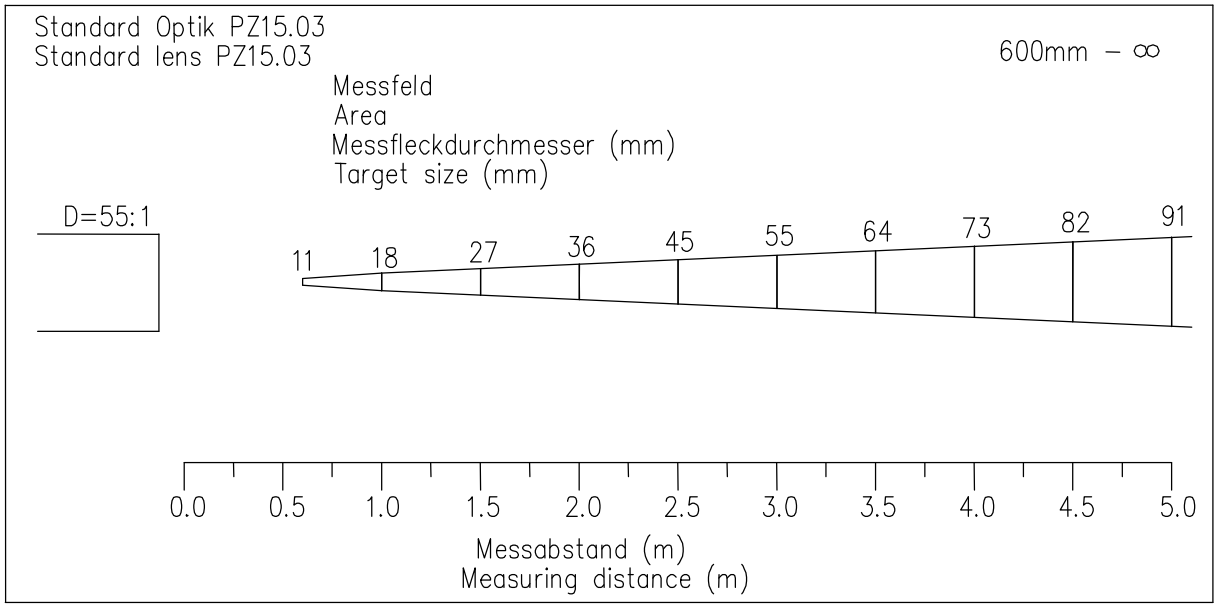
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

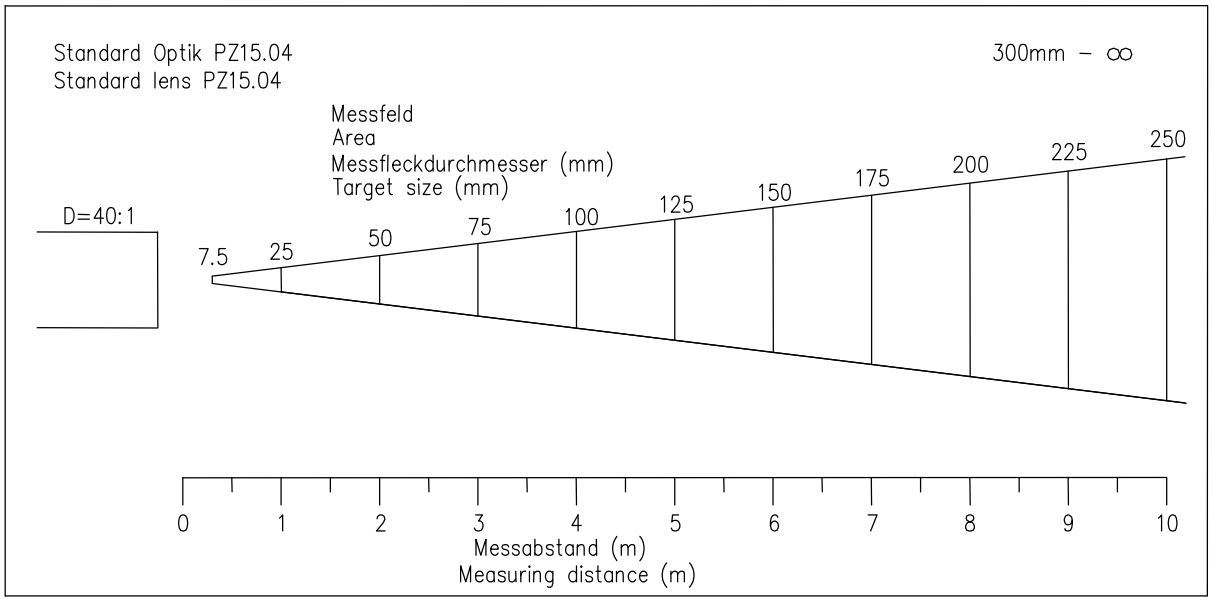
Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

## 11.1. Messfeldverläufe PZ15




PZ15 AF 401




PZ15 AF 402

# 12. Technische Daten PZ 20 / 30

**Messbereiche:**
PZ 20: 250 ... 2000 °C
350 ... 2500 °C
PZ 30: 500 ... 2500 °C
800 ... 3000 °C

**Sensor:**
Fotodiode

**Spektralbereich:**
PZ 20: 1,1 - 1,7 µm
PZ 30: 0,8 - 1,1 µm

**Fokussierung:**
0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 ... 0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

**Distanzverhältnis:**

| | PZ20 | PZ30 |
|---|---|---|
| St-Optik | 150:1 | 175:1 |
| Nah-Optik | 140:1 | 140:1 |
| WW-Optik | 32:1 | 35:1 |
| Tele-Optik | 200:1 | 240:1 |

**Einstellzeit t98:**
PZ 20:≤ 40 ms
für T ≥ 750 °C

PZ 30:≤ 40 ms
für T ≥ 1000 °C

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
0,75 % vom Messwert
(bei ε=1,0 und Tu=23 °C)
höhere Genauigkeit auf Anfrage durch Sonderkalibrierung

**Reproduzierbarkeit:**
1 K

**Visiereinrichtung:**
Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

**Zul. Umgebungstemperatur:**
0 ... +60 °C

**Lagertemperatur:**
-20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,25 K / K (für T <500 °C)
0,05 % / K (für T ≥ 500 °C)
vom Messwert / K
Abweichung zu Tu = +23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC/ ≤80 mA

**Abmessung:**
ϕ 65 x 200 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

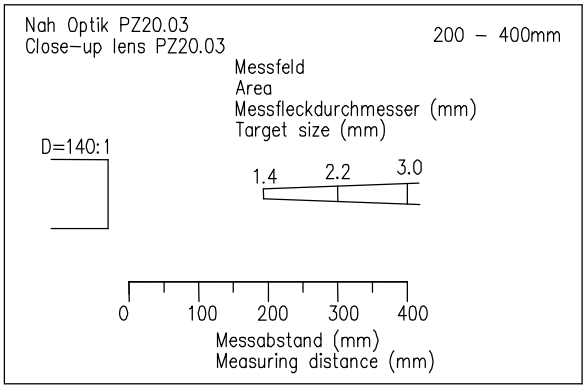
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

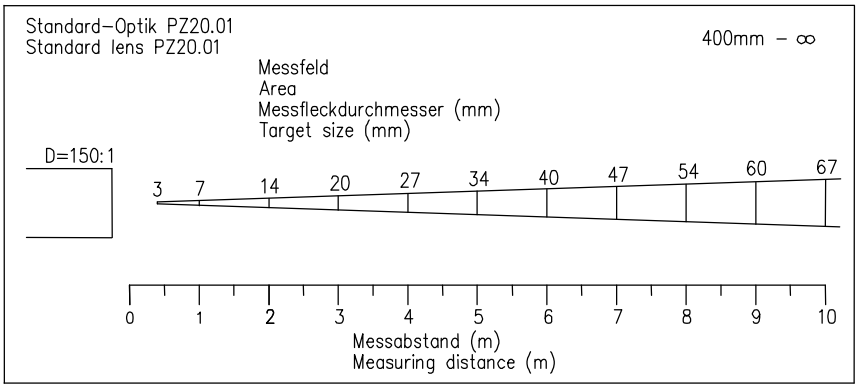
**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

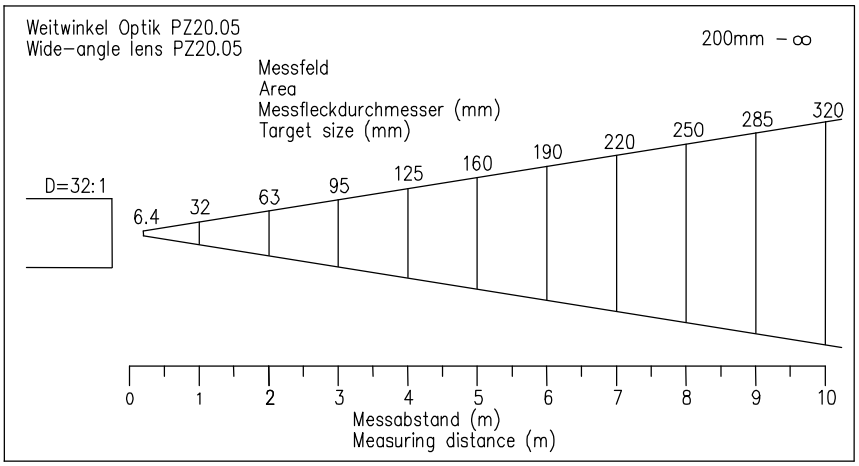
Kalibrierzertifikat nach DKD

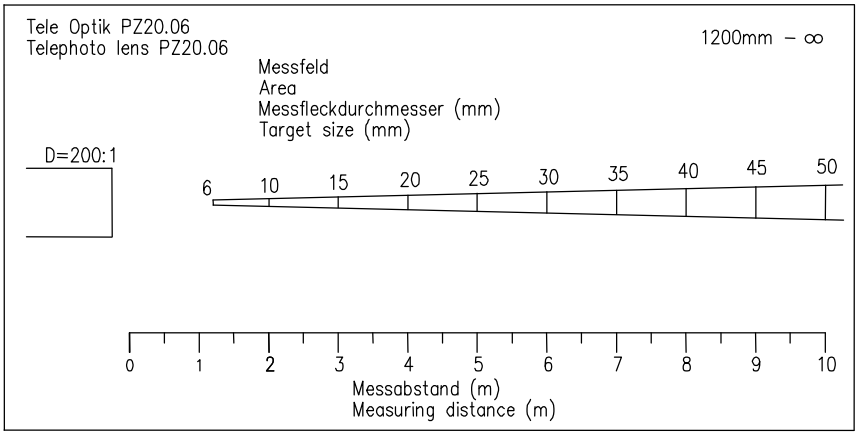
Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

## 12.1. Messfeldverläufe PZ 20

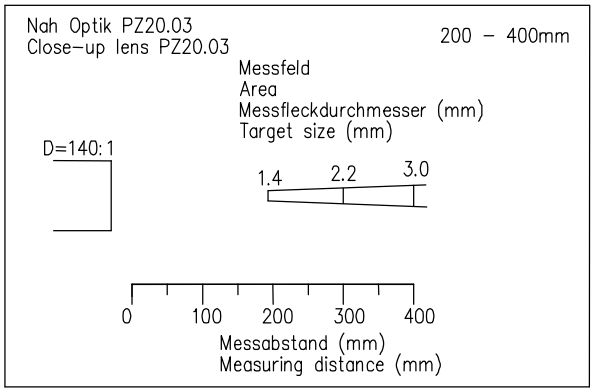


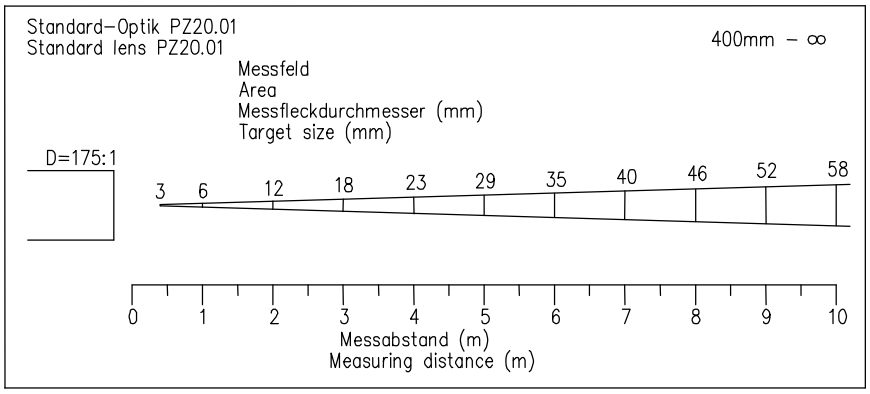



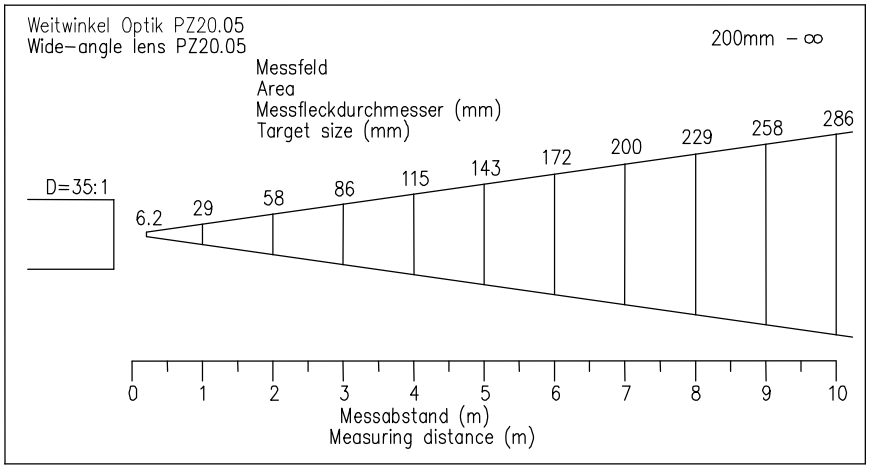



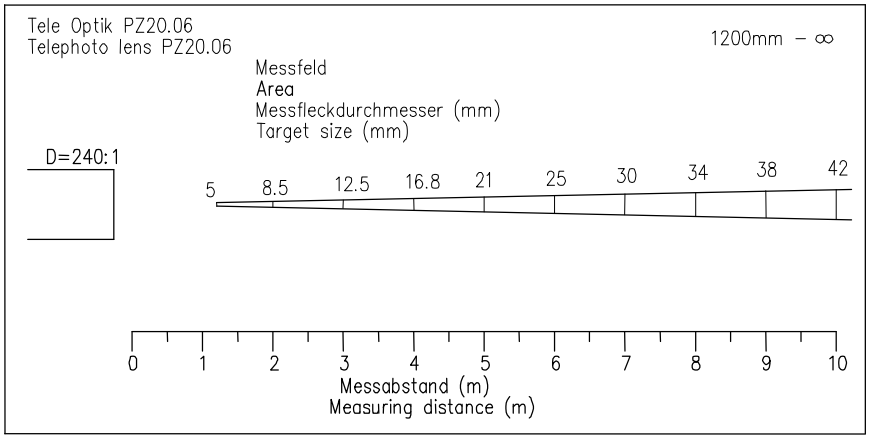



## 12.2. Messfeldverläufe PZ 30



# 13. Technische Daten PZ 27 AF 410

**Messbereich:**
100..800°C bei Tu=0..30 °C
120..800°C bei Tu=0..50 °C

**Sensor:**
Halbleiter-Fotodiode

**Spektralbereich:**
1,8 - 2,2 µm

**Fokussierung:**
0,3 m ... ∞

**Distanzverhältnis:**
40:1 (bei 90% eingeschlossener Energie)
35:1 (bei 95% eingeschlossener Energie)

**Einstellzeit t98:**
≤ 40 ms für T ≥ 120 °C
≤ 60 ms für T ≥ 100 °C

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
0,75 % vom Messwert
jedoch mindestens 5 K
(bei ε=1,0 und Tu=23 °C)
Mittelung $t_{98}$ ≥3 sec

**Reproduzierbarkeit:**
2 K
bei Mittelung $t_{98}$ ≥3 sec

**Visiereinrichtung:**
Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

**Zul. Umgebungstemperatur:**
0 ... +50 °C

**Lagertemperatur:**
-20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,25 K / K (für T <500 °C)
0,05 % / K (für T ≥ 500 °C)
vom Messwert / K
Abweichung zu Tu = +23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC/ ≤80 mA

**Abmessung:**
ϕ 65 x 200 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,8 kg

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

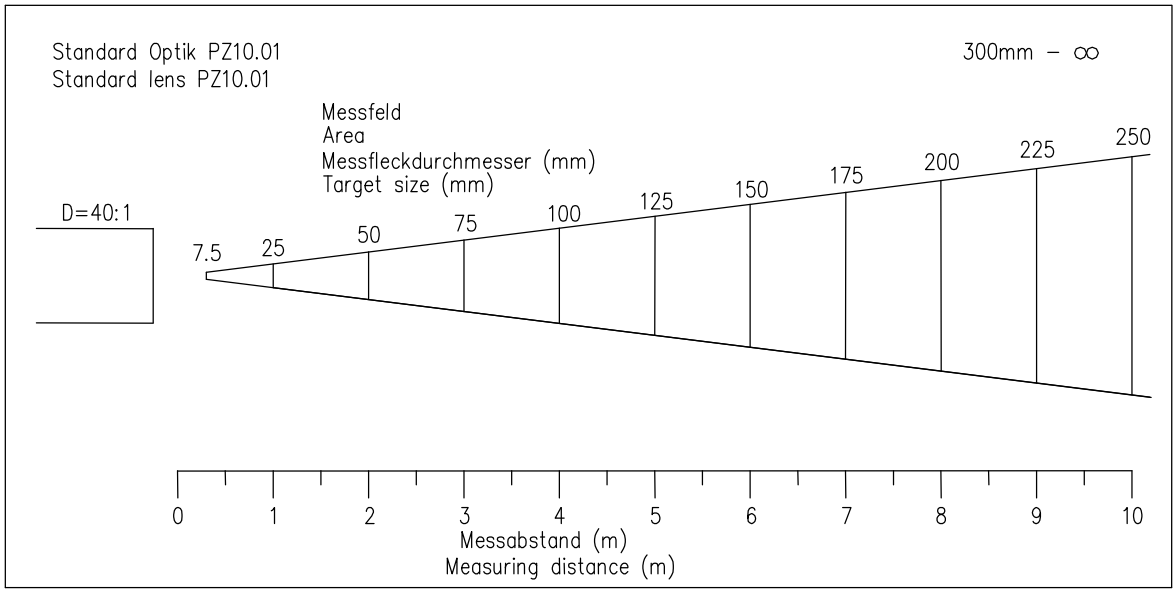
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

## 13.1. Messfeldverlauf PZ 27 AF 410



# 14. Technische Daten PZ 21 / 31

**Messbereiche:**
PZ 21: 350 ... 2000 °C
PZ 31: 800 ... 2500 °C

**Sensor:**
Fotodiode

**Spektralbereich:**
PZ 21: 1,1 – 1,7 µm
PZ 31: 0,8 – 1,1 µm

**Fokussierung:**
0,15 m ... ∞ (Standard-Messkopf)
0,40 m ... ∞ (Sonderausführung)
0,07 m ... 0,1 m (Nah-Optik)

**Distanzverhältnis:**
80 : 1 (Standard-Messkopf)
120 : 1 (Sonderausführung)
50 : 1 (Nah-Optik)

**Lichtleiter:**
Quarzfaser, beidseitig trennbare Schraubverbindung, Länge und Ausführung variabel

**Einstellzeit t98:**
PZ 21: ≤ 40 ms
für T ≥ 1000 °C

PZ 31: ≤ 40 ms
für T ≥ 1200 °C

**Auflösung:**
≤ 1 K
(bei Glättung ≥ 80 ms)

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
1 % vom Messwert
(bei ε = 1,0 und Tu = 23 °C)
höhere Genauigkeit auf Anfrage durch Sonderkalibrierung

**Reproduzierbarkeit:**
2 K

**Visiereinrichtung:**
Laser-Pilotlicht

**Zul. Umgebungstemperatur:**
Messkopf: - 20 ...+250 °C
Lichtleiter: - 20 ... +85 °C
optional bis +250 °C
Elektronik: 0...+60 °C

**Lagertemperatur:**
Messkopf: - 20 ... +250 °C
Lichtleiter: - 20 .. . +85 °C
optional bis +250 °C
Elektronik: -20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,25 K / K (für T < 500 °C)
0,05 % / K (für T > 500 °C)
Abweichung zu Tu = +23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC / ≤100 mA
mit eingeschaltetem Laser-Pilotlicht

**Abmessung:**
Messkopf: ϕ 30 x 75 mm
(Länge je nach Messabstand)
Elektronik: ϕ 65 x 160 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium
Sensorkopf: Edelstahl

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,6 kg
(ohne LWL + Kopf)

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

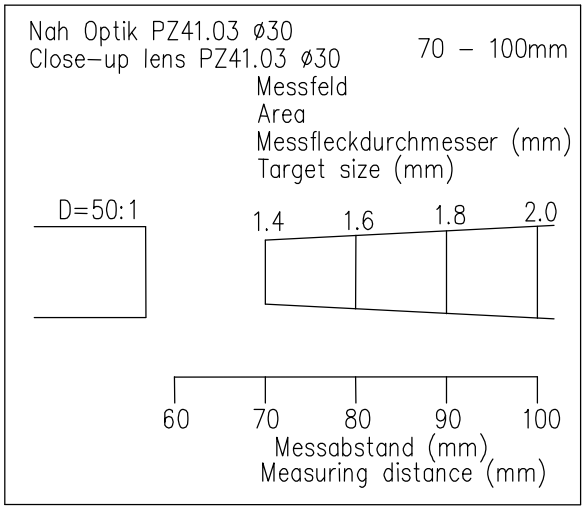
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

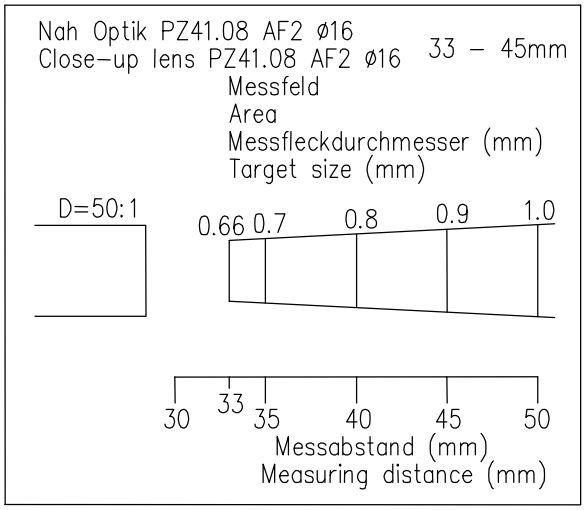
**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

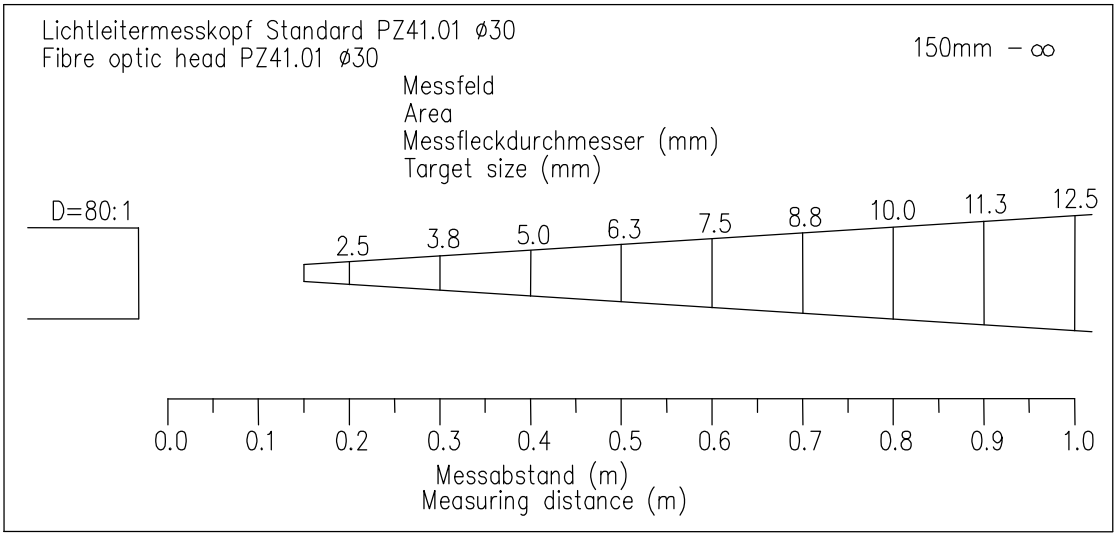
Kalibrierzertifikat nach DKD

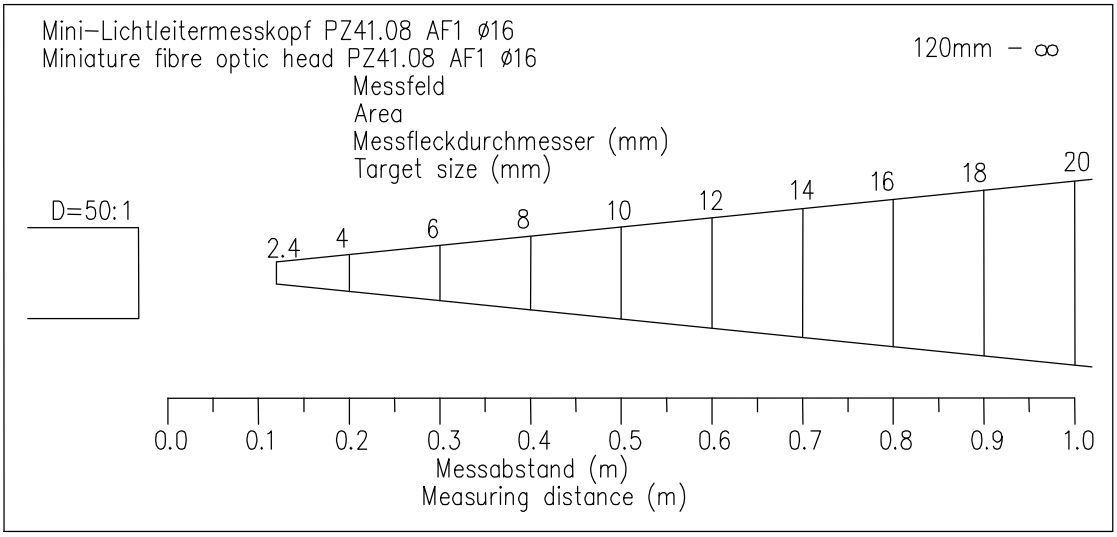
Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

## 14.1. Messfeldverläufe PZ 21 / 31



# 15. Technische Daten PZ 40

**Messbereiche:**
700 ... 1600 °C
900 ... 2400 °C
1000 ... 3000 °C

**Erweiterter Messbereich für ε > 0,5:**
650 ... 1600 °C
800 ... 2400 °C
900 ... 3000 °C

**Sensor:**
Doppel-Fotodiode

**Spektralbereich:**
0,95 / 1,05 µm

**Fokussierung:**
0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 m ...0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

**Distanzverhältnis:**

| $T_{anf.}$ | =700 °C | >900 °C |
|---|---|---|
| St-Optik | 80:1 | 150:1 |
| Nahoptik | 75:1 | 140:1 |
| WW-Optik | 17:1 | 35:1 |
| Tele-Opt. | 120:1 | 240:1 |

**Einstellzeit t98:**
≤ 100 ms

**Auflösung:**
≤ 1,5 K
(bei Glättung ≥ 80 ms und Tu = 23 °C)

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
1 % vom Messwert
(bei ε = 1,0 und $T_U$ = 23 °C)
höhere Genauigkeit auf Anfrage durch Sonderkalibrierung

**Reproduzierbarkeit:**
2 K

**Visiereinrichtung:**
Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

**Zul. Umgebungstemperatur:**
0 ... +60 °C

**Lagertemperatur:**
-20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,05 % vom Messwert / K
Abweichung zu Tu = 23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0 ... 99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC / ≤80 mA

**Abmessung:**
ϕ 65 x 200 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Temperatur Spektralkan. 2
Temperatur Quotient
Signalstärke Quotient
Innentemperatur

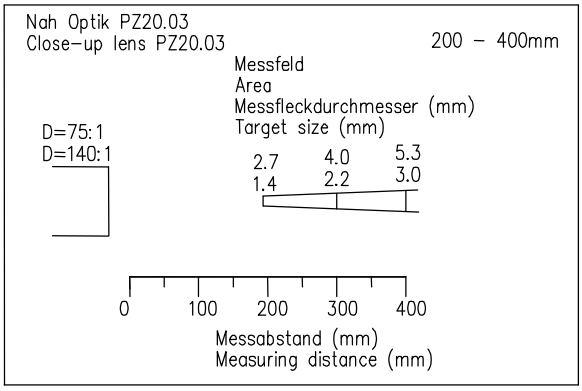
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher
Mindersignalabschaltung

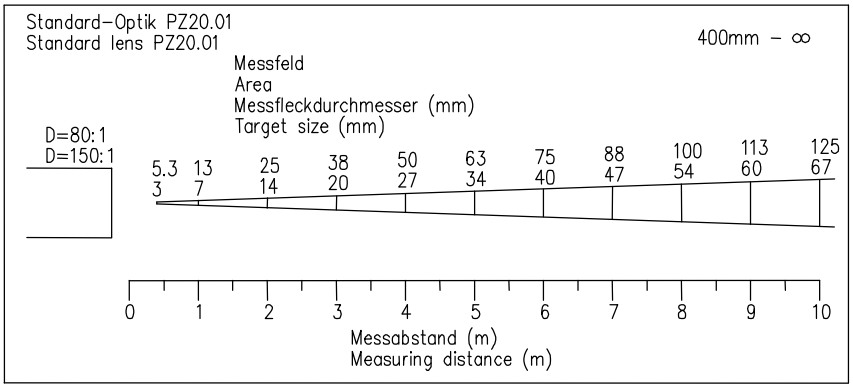
**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

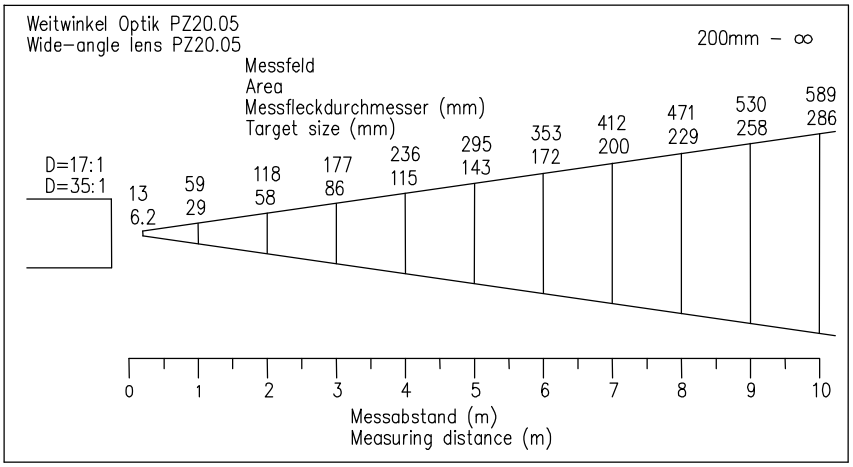
Kalibrierzertifikat nach DKD

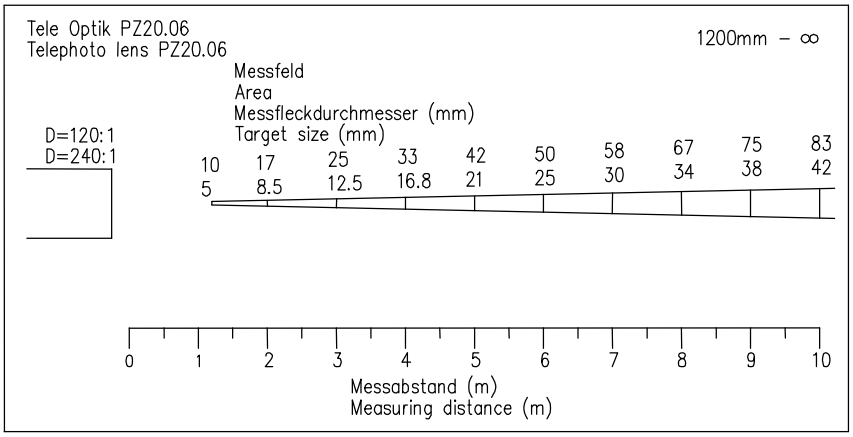
Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

# 15.1. Messfeldverläufe PZ 40



# 16. Technische Daten PZ 41

**Messbereiche:**
900 ... 2400 °C
1000 ... 3000 °C

**erweiterter Messbereich**
auf Anfrage

**Sensor:**
Doppel-Fotodiode

**Spektralbereich:**
0,95 / 1,05 µm

**Fokussierung:**
0,15 m..∞ (Standard-Optik)
0,07 m..0,1 m (Nah-Optik)
0,40 m..∞ (Fern-Optik)

**Distanzverhältnis:**
80 : 1 (Standard-Optik)
50 : 1 (Nah-Optik)
120 : 1 (Fern-Optik)

**Lichtleiter:**
Quarzfaser, beidseitig trennbare Schraubverbindung Länge und Ausführung variabel

**Einstellzeit t98:**
≤ 100 ms

**Auflösung:**
≤ 2,0 K bei Glättung ≥ 80 ms und Tu = 23 °C

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
1,5 % vom Messwert
(bei $\varepsilon$=1,0 und $T_U$=23 °C)
höhere Genauigkeit auf Anfrage durch Sonderkalibrierung

**Reproduzierbarkeit:**
3 K

**Visiereinrichtung:**
Laser-Pilotlicht

**Zul. Umgebungstemperatur:**
Messkopf: -20 ...+250°C
Lichtleiter: - 20 ... +85°C
optional bis +250 °C
Elektronik: 0 ... +60 °C

**Lagertemperatur:**
Messkopf: -20 ... +250 °C
Lichtleiter: -20 ... +85 °C
optional bis +250 °C
Elektronik: -20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,05 % vom Messwert / K
(Abweichung zu 23 °C)

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate 12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC / ≤ 100 mA
mit eingeschaltetem Laser-Pilotlicht

**Abmessung:**
Messkopf: ϕ 30 x 75 mm
(Länge je nach Messabstand)
Elektronik: ϕ 65 x 160 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium
Sensorkopf: Edelstahl

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,6 kg
(ohne LWL + Kopf)

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Temperatur Spektralkan. 2
Temperatur Quotient
Signalstärke Quotient
Innentemperatur

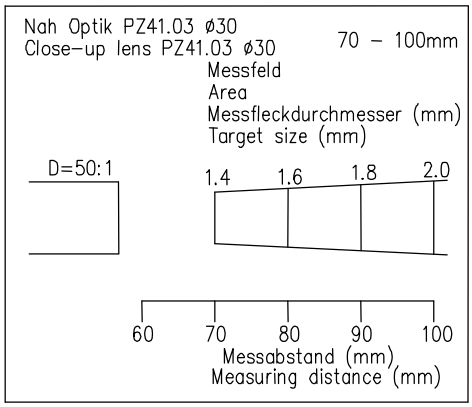
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher
Mindersignalabschaltung

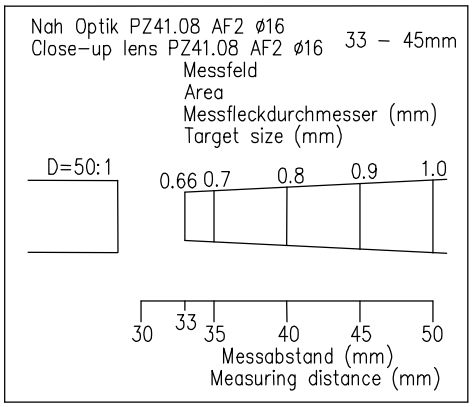
**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

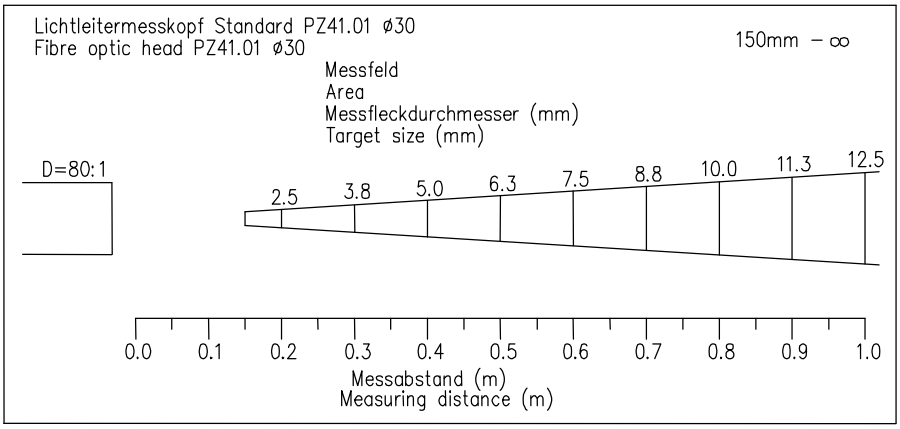
Kalibrierzertifikat nach DKD

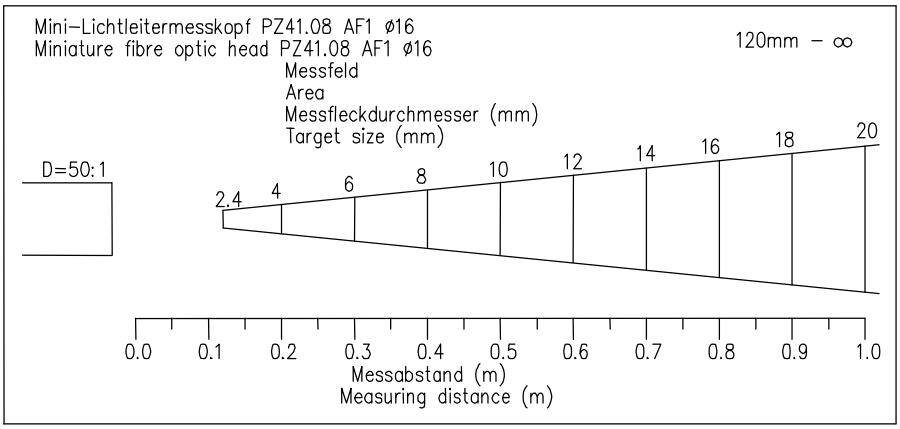
Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

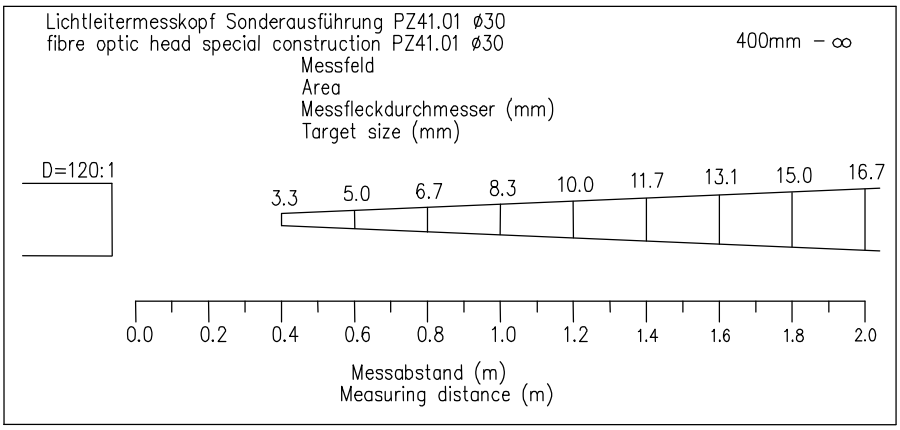
# 16.1. Messfeldverläufe PZ 41





Mini–Lichtleitermesskopf PZ41.08 AF1 ø16
Miniature fibre optic head PZ41.08 AF1 ø16
120mm – ∞
Messfeld
Area
Messfleckdurchmesser (mm)
Target size (mm)
D=50:1
2.4 4 6 8 10 12 14 16 18 20
0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
Messabstand (m)
Measuring distance (m)



# 17. Technische Daten PZ 50

**Messbereich:**
500 ... 1400 °C

**Sensor:**
Doppel-Fotodiode

**Spektralbereich:**
0,95 µm / 1,55 µm

**Fokussierung:**
0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 m ...0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

**Distanzverhältnis:**
80:1 St-Optik
75:1 Nahoptik
15:1 WW-Optik
120:1 Tele-Opt.

**Einstellzeit t98:**
≤ 100 ms

**Auflösung:**
≤ 1,5 K
(bei Glättung ≥ 80 ms und Tu = 23 °C)

**Linearisierung:**
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**
1 % vom Messwert
(bei $\varepsilon$ = 1,0 und $T_U$ = 23 °C)
höhere Genauigkeit auf Anfrage durch Sonderkalibrierung

**Reproduzierbarkeit:**
2 K

**Visiereinrichtung:**
Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

**Zul. Umgebungstemperatur:**
0 ... +60 °C

**Lagertemperatur:**
-20 ... +70 °C

**Temperaturkoeffizient:**
0,05 % vom Messwert / K
Abweichung zu Tu = 23 °C

**Schnittstelle:**
Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

GSD-Datei:KELL05CC.GSD

max. Übertragungsrate
12 MBaud

**Geräteadresse am Bus:**
0..99
über Schalter einstellbar

**Spannungsversorgung:**
22 - 27 V DC / ≤80 mA

**Abmessung:**
ϕ 65 x 200 mm

**Gehäusematerial:**
Aluminium

**Anschluss:**
Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

**Gewicht:**
ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

**Schutzart:**
IP 65 nach DIN 40050

**Abrufbare Messwerte:**
Temperatur Spektralkan. 1
Temperatur Spektralkan. 2
Temperatur Quotient
Signalstärke Quotient
Innentemperatur

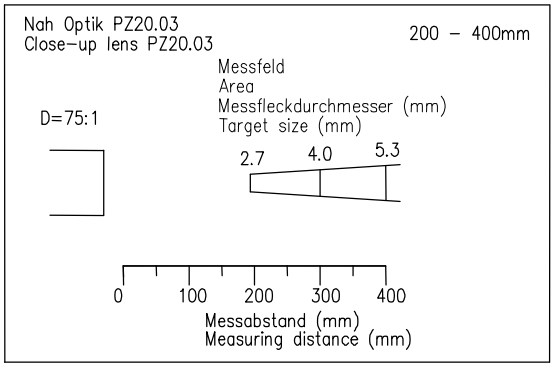
**Einstellbare Parameter:**
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher
Mindersignalabschaltung

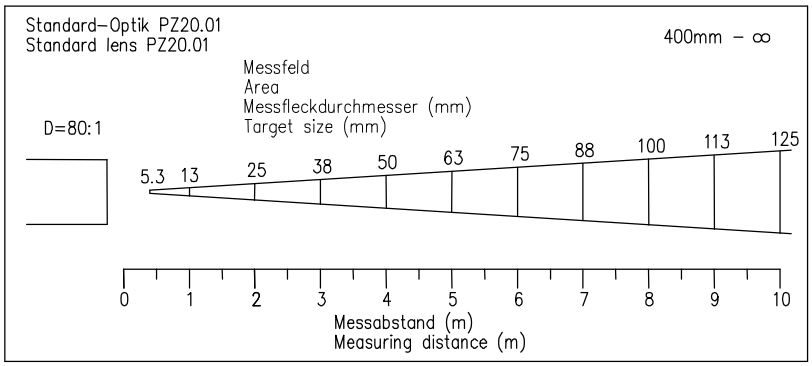
**Optionales Zubehör:**
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

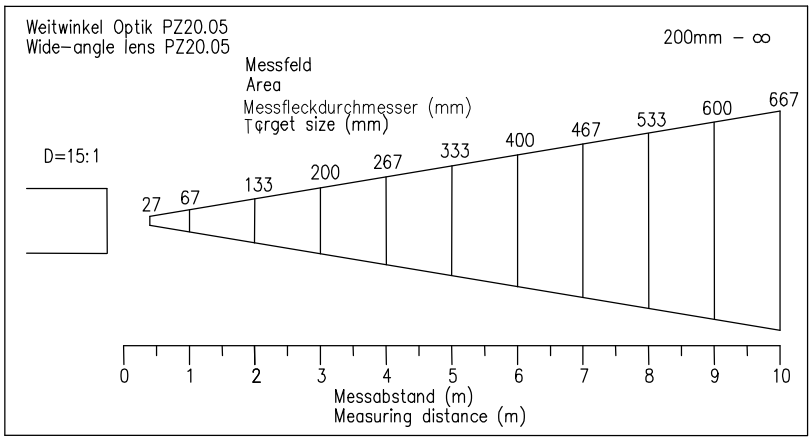
Kalibrierzertifikat nach DKD

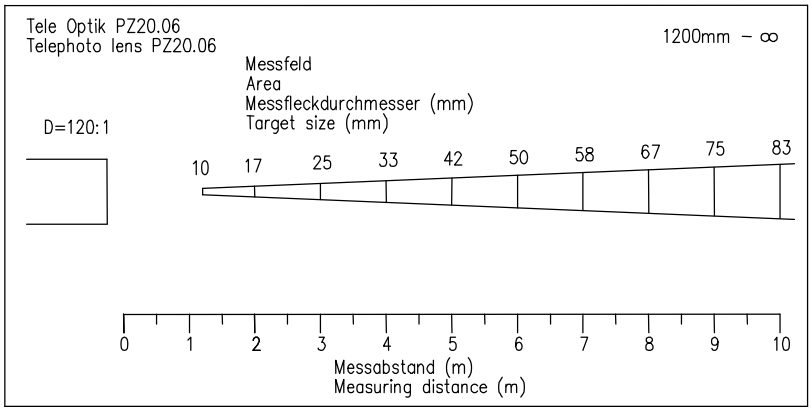
Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)

# 17.1. Messfeldverläufe PZ 50

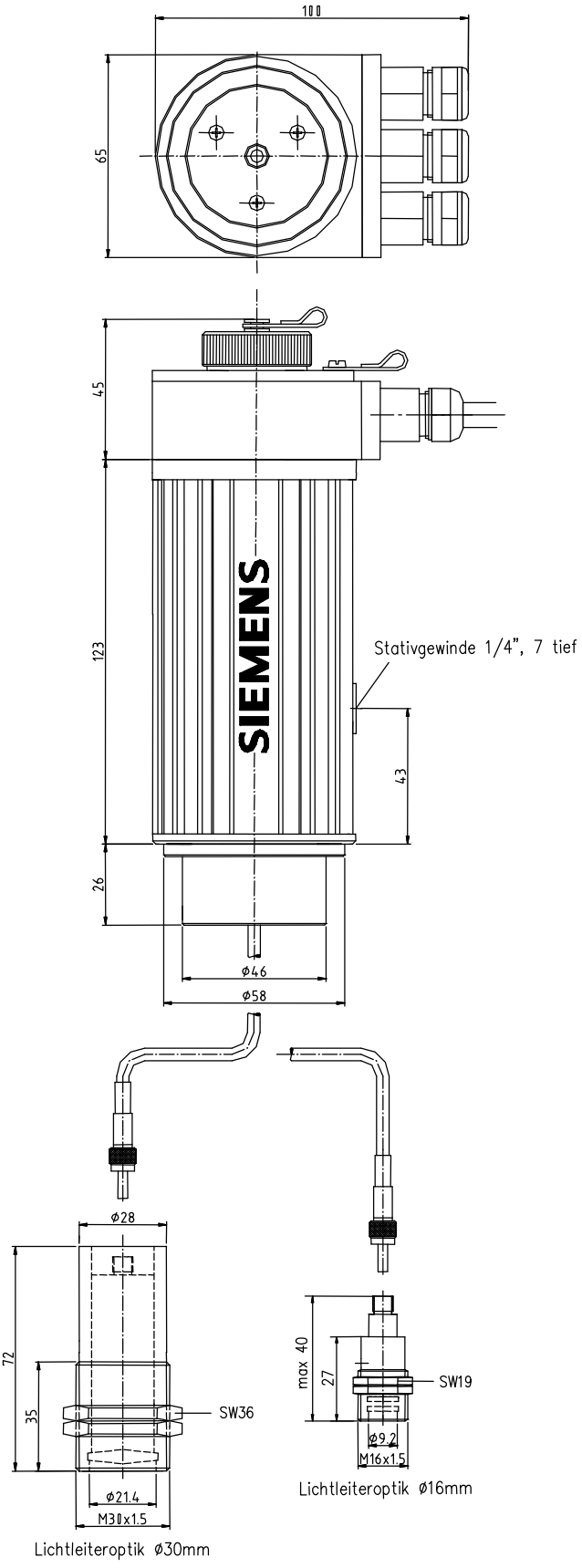


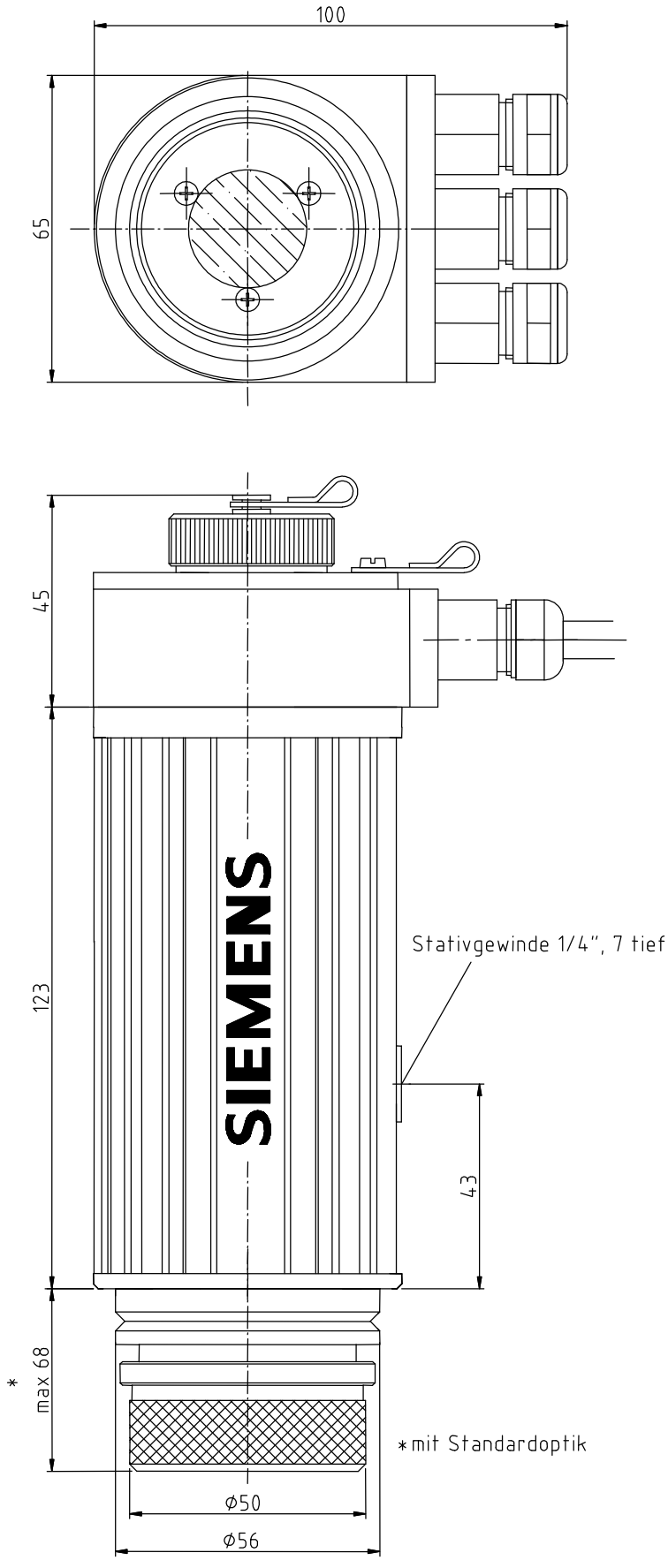



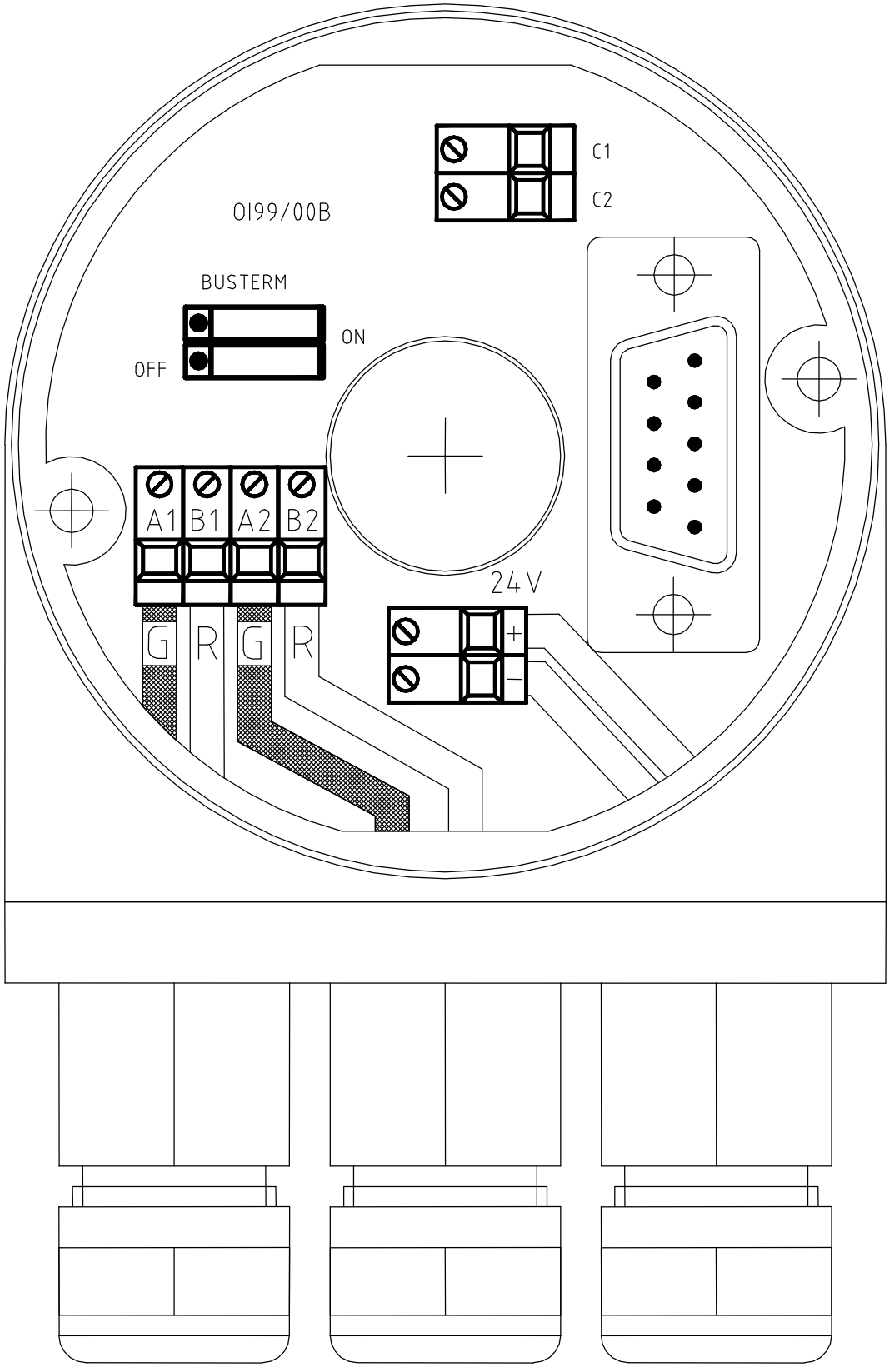



# 18. Maßblätter




100
65
45
123
SIEMENS
Stativgewinde 1/4", 7 tief
43
* max 68
*mit Standardoptik
ø50
ø56

## 19. Belegung der Anschlussklemmen




Profibus Kabellänge (Standard 5 m) Ident. Nr. 119 214

Siemens AG
SiemensIndustrialServices
I&S IS OLM LC ITM
Günther – Scharowsky - Str. 2
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 9131 7-33310
Fax: +49 (0) 9131 7-33320
E-mail: sirent@erl9.siemens.de
http.//www.siemens.de/sirent

Produktmanager: Herr Lehneis

Tel.: +49 (0) 9131 7-31539
Fax: +49 (0) 9131 7-31935
E-mail: Ernst.Lehneis@Siemens.com